

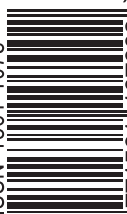
# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№12  
декабрь  
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

№12 (299), декабрь 2007 года

Журнал основан в 1991 г.  
компанией «Видеокосмос».  
Издается ООО Информационно-  
издательским домом  
«Новости космонавтики»  
под эгидой Роскосмоса  
и Космических войск России  
при участии постоянного  
представительства ЕКА в России,  
Ассоциации музеев космонавтики  
и РКК «Энергия» им. С.П. Королева

## Редакционный совет:

**Н.С. Кирдода**

вице-президент АМККОС

**В.В. Коваленок**

президент ФКР, летчик-космонавт

**И.А. Маринин**

главный редактор

«Новостей космонавтики»

**А.Н. Перминов**

руководитель Роскосмоса

**П.Р. Попович**

президент АМККОС, летчик-космонавт

**В.А. Поповкин**

командующий Космическими войсками РФ

**Б.Б. Ренский**

директор «R & K»

**К. Файхтингер**

глава представительства ЕКА в России

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин

**Обозреватель:** Игорь Лисов

**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Анатолий

Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров

**Дизайн и верстка:** Олег Шинькович

**Литературный редактор:** Алла Синецкина

**Распространение:** Валерия Давыдова

**Администратор сайта:** Иван Сафронов

**Редактор ленты новостей:**

Александр Железняков

**Компьютерное обеспечение:**

Компания «R & K»

© Перепечатка материалов только с  
разрешения редакции. Ссылка на *НК* при  
перепечатке или использовании материалов  
собственных корреспондентов обязательна

## ВНИМАНИЕ!

**В декабре редакция переедет в  
другой офис. Адрес и городской  
телефон будет объявлен позже.**

**Кто нас потеряет — звоните  
главному редактору**

**(903) 774-88-20**

## Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плющиха, д. 42

Тел.: (495) 247-40-13, факс: (495) 247-40-13

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 30.11.2007 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном

комитете РФ по печати №0110293

## Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)

по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497

по каталогу «Пресса России» — 18946

Информационный период  
1–31 октября 2007

# №12 (299)

# 2007

ТОМ 17

декабрь

## В номере:

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	«Союз ТМА-11»: 16-я экспедиция летит на смену
2	Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-11»
3	Биографии членов дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-11»
4	Подготовка корабля и экипажей на космодроме
5	Научное путешествие на Байконур, или «Малайзия, вперед!»
9	Автономный полет «Союза ТМА-11»
10	Полет экипажей МКС-15 и МКС-16. Октябрь 2007 года
13	Малайзийская программа Angkasa
14	Возвращение не в заданный район
16	Пресс-конференция в Звёздном
17	STS-120: достройка станции продолжается

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

22	«Мы хотели показать состояние своей души...»
26	Назначены экипажи STS-126 и STS-119
27	В Кирове открыт бюст Виктору Савиных
27	Открытие памятника Николаю Рукавишникову
28	Ровесник космической эры, или Александр Лазуткин – космонавт и человек

### ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

31	В Пересвете открылся Мемориальный дом-музей
----	---

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	Ariane 5GS запустил две «звезды»... и отретировал старт ATV
34	Новый. Военный. Широкополосный
35	Космические войска запустили «Стилет»
36	Новый американский навигатор. Запуск GPS IIR-17(M)
37	Пополнение в системе Globalstar
39	В полете – «Космос-2430»
41	«Чанъэ-1» летит к Луне
48	Октябрьские «Глонассы»

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

53	Конкурс на лучший носитель для нового корабля
54	«Ангара»: приоритеты и ускорение
55	Министерская проверка в Плесецеке

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

56	Первые итоги полета «Фотона-М3»
59	Космическая система «Арктика»
60	FUSE is Dead... Long live FUSE!

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

62	Space Adventures закажет дополнительные «Союзы» для туристов?
66	Владимир Груздев будет первым российским туристом?
67	Google уходит в небо

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

68	Выставка работ Альберта Пушкарёва
68	«Был веку нужен Королёв...»
69	Торжества в Королёве
69	Виктор Александрович Мордвинцев

### КОСМОДРОМЫ

70	О визите в Корею и совместных проектах
72	«Алкантара-Циклон-Спейс» начнет пуски через два года
72	Новая книга о космодроме

Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной и других тайн несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Первый космонавт Малайзии Шейх Муссафар Шукор. Фото из его архива

# «Союз ТМА-11»: 16-я экспедиция летит на смену

А. Красильников.  
«Новости космонавтики»

**10** октября в 16:22:38.927 ДМВ (13:22:39 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно выполнен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-ФГ» (11A511У-ФГ №Ц15000-020) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-11» (11Ф732А51 №221).

В составе экипажа: командир корабля и 1-й бортинженер 16-й основной экспедиции на МКС – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС Юрий Иванович Маленченко; бортинженер корабля и командир 16-й экспедиции – астронавт NASA Пегги Аннетт Уитсон; участник космического полета – гражданин Федерации Малайзия Шейх Мусзафар Шукор Аль-Масри. Позывной экипажа – «Агат».



От 3-й ступени РН аппарат отделился в 16:31:27.402 и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение –  $51.63^\circ$  ( $51.67 \pm 0.06$ );
- минимальная высота – 199.91 км ( $200+7/-22$ );
- максимальная высота – 250.64 км ( $242 \pm 42$ );
- период обращения – 88.71 мин ( $88.64 \pm 0.37$ ).

«Союз ТМА-11» получил номер **32256** и международное обозначение **2007-045A** в каталоге Стратегического командования США.

Масса корабля при старте составила 7220 кг (в том числе бытовой отсек – 1309 кг и спускаемый аппарат – 2859 кг). В баках его комбинированной двигательной установки находилось 878.5 кг топлива (570.9 кг окислителя и 307.6 кг горючего), а в баках системы обеспечения спуска – 30.9 кг перекиси водорода.

Этот пуск положил начало 252-му в мире и 103-му в России орбитальному пилотируемому космическому полету. Существенный запуск стал 66-м по программе МКС. В графике сборки и эксплуатации станции полету «Союза ТМА-11» присвоено обозначение 15S. Это был 20-й старт ракеты «Союз-ФГ».

Для Ю. И. Маленченко данный космический полет является четвертым (налет равен 322 сут 16 час 51 мин 05 сек), для П. Уитсон – вторым (184 сут 22 час 14 мин 23 сек). Ш. М. Шукор, отправившийся на орбиту впервые, стал 461-м астронавтом мира и 1-м астронавтом Малайзии.

Безопасность при выведении «Союза-ФГ» обеспечивали девять самолетов (три Ан-12, один Ан-24, три Ан-26, два Ту-142) и 13 вертолетов Ми-8, принадлежащих Росаэронавигации и Минобороны, и спасательное судно «Машук» ВМФ в акватории Японского моря. В подстраховке пуска были задействованы 14 аэродромов (12 гражданских и 2 военных).

Фото С. Казака

«Союз ТМА-11»: 16-я экспедиция летит на смену

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

# Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-11»

**Командир ТК и бортинженер МКС  
Юрий Иванович Маленченко**

**Полковник ВВС  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
308-й космонавт мира  
78-й космонавт России**



Родился 22 декабря 1961 г. в Светловодске Кировоградской области (Украина). В 1983 г. с отличием окончил Харьковское ВВАУЛ имени С. И. Грицевца, а в 1993 г. – ВВИА имени Н. Е. Жуковского (заочно). В 1983–1987 гг. служил летчиком, старшим летчиком, командиром авиазвена в частях ВВС Одесского военного округа.

6 октября 1987 г. Юрий Маленченко был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет он совершил с 1 июля по 4 ноября 1994 г. в качестве командира ТК «Союз ТМ-19» и ОК «Мир» по программе 30-16.

Второй полет – 8–20 сентября 2000 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантиса» (STS-106) по программе сборки МКС.

Третий полет – с 26 апреля по 28 октября 2003 г. командиром ТК «Союз ТМА-2» и МКС по программе 7-й основной экспедиции.

С октября 2005 г. по сентябрь 2006 г. Маленченко проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-14 (вместе с Пегги Уитсон). В октябре 2006 г. приступил к подготовке в качестве командира ТК и бортинженера экипажа МКС-16. В настоящее время он выполняет свой четвертый космический полет.

Летчик-космонавт России и Казахстана Юрий Маленченко является космонавтом 1-го класса. Имеет налет более 830 часов на различных типах самолетов; выполнил более 150 прыжков с парашютом.

Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, медалью Народного Героя Казахстана, орденом «За военные заслуги», медалями ВС РФ, а также двумя медалями NASA. Юрий увлекается спортивными играми, охотой и музыкой.

Женат, у него двое детей.

**Бортинженер ТК  
и командир МКС  
Пегги Аннетт Уитсон  
(Peggy Annette Whitson)**  
**419-й космонавт мира  
264-й астронавт США**



Родилась 9 февраля 1960 г. в Маунт-Эйр (штат Айова). В 1981 г. получила степень бакалавра наук по биологии и химии в Весплеанском колледже Айовы, а в 1985 г. – степень доктора по биохимии в Университете Райса в Хьюстоне.

До 1986 г. Пегги Уитсон работала в Университете Райса, а затем перешла в Национальный исследовательский совет США с прикомандированием к Центру Джонсона. В 1988–1989 гг. она была супервизором компании KRUG International, выполнявшей в Центре Джонсона подрядные работы по медицине. В 1989–1993 гг. Уитсон уже была сотрудником NASA и работала биохимиком-исследователем в Центре Джонсона. В 1991–1993 гг. она осуществляла технический контроль лабораторий биохимических исследований Центра, а в период с 1993 по 1996 гг. являлась заместителем начальника отделения медицинских наук Центра Джонсона.

Одновременно в 1991–1997 гг. Уитсон была адъюнктом при кафедрах медицины, биохимии и генетики Медицинского отделения Университета Техаса в Галвестоне. С 1997 г. она являлась адъюнктом Мейбеевской лаборатории Университета Райса. В 1991–1992 гг. была членом советско-американской рабочей группы по космической биологии и медицине, в 1992–1995 гг. – научным руководителем проекта в программе «Мир-Шаттл», а в 1995–1996 гг. – сопредседателем российско-американской рабочей группы по научной программе полетов.

1 мая 1996 г. Пегги Уитсон была зачислена в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. прошла курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета. В 1998–1999 гг. она являлась руководителем группы поддержки экипажей в России. Свой первый космический полет Уитсон совершила с 5 июня по 7 декабря 2002 г. в качестве первого бортинженера экипажа МКС-5 (старт – STS-111, посадка – STS-113).

С октября 2005 г. Пегги проходила подготовку в дублирующем экипаже МКС-14,

а с октября 2006 г. – в основном экипаже МКС-16. Это ее второй космический полет.

Пегги Уитсон имеет многочисленные награды, в том числе три медали NASA «За исключительные заслуги». Замужем. Любит заниматься велосипедным спортом, баскетболом, водными лыжами, а также на силовых тренажерах.

**Участник космического полета  
Шейх Мусзафар Шукор  
(Sheikh Muszaphar Shukor)**  
**461-й астронавт мира  
1-й астронавт Малайзии**



Родился 27 июля 1972 г. в г. Петалинг-Джайя штата Селангор (Малайзия). Окончил среднюю школу в г. Муар штата Джохор. В 1997 г. получил степень бакалавра наук по медицине и хирургии в медицинском колледже в г. Манипал в Индии. Окончил Национальный университет Малайзии в Куала-Лумпуре со степенью магистра по ортопедической хирургии.

С 1998 г. Шейх Мусзафар работал в госпитале города Серембан, а в 1999 г. стал врачом-ортопедом Центрального госпиталя города Куала-Лумпур. Принимал участие в деятельности малайзийской гуманитарной организации MERCY в Афганистане (в 2002 г.) и в Камбодже (в 2003 г.).

В декабре 2005 г. Шукор стал одним из 27 полуфиналистов национального отбора кандидатов в космонавты. В феврале 2006 г. после прохождения углубленных медицинских обследований он был назван в числе восьми финалистов, а 14 марта был отобран в группу из четырех кандидатов, направленных на медобследование в ИМБП. 8 августа Шукор получил допуск Главной медицинской комиссии к спецтренировкам, а 4 сентября 2006 г. был объявлен основным кандидатом на полет.

9 октября 2006 г. Шейх Мусзафар Шукор приступил к подготовке к полету в ЦПК. С июня 2007 г. готовился вместе с основным экипажем МКС-16. Выполнив космический полет, он стал первым малайзийским космонавтом, а Малайзия стала 35-й страной в мире, отправившей в космос своего гражданина.

Шукор имеет лицензию профессионального аквалангиста. Он увлекается банджи-джампингом («тарзанка»), верховой ездой, малайзийским плаванием, теннисом, волейболом. Занимается йогой, медитацией и гимнастикой. Снимается как фотомодель. Холост.

# Биографии членов дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-11»

**Командир ТК и бортинженер МКС  
Салижан Шакирович Шарипов**  
Полковник ВВС  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
372-й космонавт мира  
88-й космонавт России



Родился 24 августа 1964 г. в г. Узген Ошской области Киргизии. В 1987 г. окончил Харьковское ВВАУЛ, а в 1995 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента.

В 1987–1990 гг. служил летчиком-инструктором Центральных курсов по подготовке авиационных кадров ВВС в г. Токмак.

8 августа 1990 г. Салижан Шарипов был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1990–1992 гг. прошел курс ОКП и 11 марта 1992 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

Шарипов стал первым российским космонавтом, совершившим свой первый полет не на отечественном корабле – 22–31 января 1998 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-89) по программе восьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

В 1998–2004 гг. он последовательно готовился в составе шести экипажей: дублирующих по программам 27-й и 28-й экспедиций на ОК «Мир», в основном экипаже 29-й экспедиции на «Мир» (полет отменен), в дублирующих экипажах МКС-6 и МКС-9, а затем в основном экипаже МКС-10.

Второй полет Салижан выполнил с 14 октября 2004 г. по 25 апреля 2005 г. в качестве командира «Союза ТМА-5» и бортинженера МКС по программе 10-й основной экспедиции. С октября 2006 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-16.

Летчик-космонавт России Салижан Шарипов является заместителем командира отряда космонавтов РГНИИ ЦПК. Космонавт 2-го класса. Имеет общий налет около 950 часов на различных типах самолетов.

Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, медалью «Герой Республики Кыргызстан» и медалями ВС РФ, а также двумя медалями NASA.

Салижан женат, у него двое детей: дочь и сын. Увлекается футболом, чтением. Любит готовить национальные блюда, отдыхать предпочитает в горах.

**Бортинженер ТК и командир МКС  
Эдвард Майкл Финк  
(Edward Michael Fincke)**  
Полковник ВВС США  
433-й астронавт мира  
272-й астронавт США



Родился 14 марта 1967 г. в г. Питтсбург (штат Пеннсильвания). В 1985 г., являясь стипендиатом ВВС США, поступил в Массачусеттский технологический институт, который окончил в 1989 г. со степенями бакалавра наук по аэронавтике и астронавтике и бакалавра в области наук о Земле, атмосфере и планетологии. По программе обмена студентами летом 1989 г. проходил курс обучения в МАИ, где изучал космонавтику.

Затем он продолжил обучение в Стэнфордском университете, где в 1990 г. получил степень магистра наук по аэронавтике и астронавтике, а в 2001 г. в Университете Хьюстона – вторую степень магистра наук, теперь уже в области физических наук (по планетарной геологии).

С 1990 г. Майкл Финк служит в ВВС США. Сначала он проходил службу в Центре космических и ракетных систем на авиабазе ВВС в Лос-Анжелесе в должности инженера по космическим системам. В 1994 г. окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс в Калифорнии и получил назначение в 39-ю летно-испытательную эскадрилью на авиабазе ВВС Эггин (Флорида), где служил в качестве летного инженера-испытателя. Участвовал в проведении летных испытательных программ на самолетах F-16 и F-15. В январе 1996 г. Финк прибыл на авиабазу Гифу в Японии и участвовал в совместной, американо-японской программе испытаний истребителя XF-2. Имеет налет свыше 800 часов на более чем 30 типах самолетов.

В апреле 1996 г. Майкл Финк был отобран в отряд астронавтов NASA. По окончании ОКП получил квалификацию специалиста полета. После этого работал в отделении операций МКС оператором связи. Он также входил в группу поддержки астронавтов NASA в России. Финк проходил подготовку в составе дублирующих экипажей МКС-4 и МКС-6.

Первый космический полет совершил с 19 апреля по 24 октября 2004 г. бортинженером ТК «Союз ТМА-4» и МКС по программе 9-й основной экспедиции.

С августа 2005 г. Финк проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-13, а с октября 2006 г. – в дублирующем экипаже МКС-16.

Майкл Финк является членом Геологического общества Америки и Британского межпланетного общества (BIS). Награжден тремя благодарственными медалями ВВС США, двумя медалями NASA, имеет другие награды.

Женат, двое детей. Майкл увлекается геологией, астрономией, изучением иностранных языков (владеет японским и русским), любит путешествовать.

**Участник космического полета  
Фаиз бин-Халид  
(Faiz Bin Khaleed)**  
Капитан ВВС Малайзии  
Опыта космических полетов не имеет



Родился 15 сентября 1980 г. в Куала-Лумпуре – столице Малайзии. Окончил стоматологический факультет Университета Малайзии. Прошел военную подготовку в Центре обучения новобранцев ВМС Малайзии в городе Танджунг-Пенгелих (штат Джохор).

В настоящее время Фаиз бин-Халид служит в Королевских ВВС и является хирургом-стоматологом Центра стоматологии Министерства обороны Малайзии (г. Куала-Лумпур).

В декабре 2005 г. Фаиз бин-Халид стал одним из 27 полуфиналистов национального отбора кандидатов в космонавты. В феврале 2006 г. после прохождения углубленных медицинских обследований он был назван в числе восьми финалистов, вышедших на заключительный этап, а 14 марта был отобран в группу из четырех кандидатов, направленных на медобследование в ИМБП. 8 августа Фаиз получил допуск Главной медицинской комиссии к спецтренировкам, а 4 сентября 2006 г. он был объявлен дублером Шукора.

9 октября 2006 г. Фаиз бин-Халид приступил к подготовке к полету в ЦПК имени Ю. А. Гагарина. С июня 2007 г. он готовился вместе с дублирующим экипажем МКС-16.

Фаиз увлекается плаванием, бегом трусцой, велосипедным спортом, прыжками с парашютом и боевыми искусствами (имеет первый дан по каратэ). Холост.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК и РГНИИ ЦПК

# Подготовка корабля и экипажей на космодроме

А. Красильников.  
«Новости космонавтики»

**П**роизведенная в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» ракета «Союз-ФГ» была доставлена на Байконур 17 июля. Изготовленный в РКК «Энергия» корабль «Союз ТМА-11» прибыл 17 августа.

В течение последующих трех недель в монтажно-испытательном корпусе (МИК) 254-й площадки космодрома были выполнены проверочные включения и комплексные испытания бортовых систем аппарата. 6 сентября его поместили в безэховую камеру, где до 11 сентября оценивалась совместимость радиосредств, и в частности работа системы сближения и стыковки «Курс». Затем до 16 сентября в вакуумной камере проводились испытания на герметичность.

6 сентября в МИКе площадки 112 были проверены блоки и ступени ракеты-носителя. С 19 по 21 сентября осуществлялись пневматические испытания блоков 1-й ступени. Далее совершалась сборка «пакета»: блоки первой ступени присоединялись ко второй ступени.

С 17 сентября на стартовом комплексе 17П32-5 площадки № 1 проводились восстановительные работы после пуска РН «Союз-У» со спутником «Фотон-М» №3 14 сентября. После этого пусковую установку №5 подготавливали к приему ракеты «Союз-ФГ».

19 сентября была сделана контрольная засветка солнечных батарей корабля для оценки производимой ими мощности. 21 сентября была заправлена и проверена система терморегулирования «Союза». 27 сентября на головной обтекатель РН наклеили постер, посвященный 50-летию со дня запуска Первого в мире искусственного спутника Земли.

В этот же день, 27 сентября, основной и дублирующий экипажи прилетели на двух самолетах с подмосковного аэродрома Чкаловский на байконурский аэродром Крайний. 28 сентября они осмотрели корабль, примерили скафандры «Сокол-КВ2» и индивидуальные кресла-ложементы, ознакомились с бортовой документацией и составом выводимых грузов, проверили работу средств радиосвязи и участвовали в занятиях по научным экспериментам.

29 сентября возле гостиницы «Космонавт» состоялась церемония поднятия экипажами флагов России, США, Малайзии и Казахстана. Было положено начало новой традиции: на аллее космонавтов Пегги Уитсон и Шейх Мусзафар Шукор посадили деревья. Раньше карагачи сажали по возвращении на Землю, но в последние годы после полета в космос иностранные астронавты на Байконуре больше не появлялись, поэтому облагораживать парк решили теперь перед стартом.

В тот же день на 31-й площадке баки двигательной установки «Союза ТМА-11» были заправлены компонентами топлива и сжатыми газами. Его стыковка с переходным

отсеком прошла 1 октября в МИКе площадки 254. 3 октября были осуществлены авторский осмотр аппарата и накатка на него обтекателя ракеты.

1 октября «Агаты» изучали борtdокументацию 221-й машины, осваивали эксперимент «Эжон» и ручное причаливание к станции, сходили на пневмомассаж и вестибулярные тренировки и сделали короткие предполетные стрижки. А «Тянь-Шани» выполнили экскурсию по городу Байконур, посетив памятники и музей космонавтики и выступив перед сотрудниками УВД космодрома. 4 октября космонавты ознакомились с текущим состоянием МКС, уложили личные вещи, которые возьмут в космос, и поработали с документацией по спуску корабля. На глазах у прессы они поиграли в бильярд и шашки, совершили прогулку и провели медицинские занятия на ортостоле. Дублеры также участвовали в праздничных городских мероприятиях в честь 50-летия запуска Первого ИСЗ.

5 октября экипажи осуществили контрольный осмотр «Союза ТМА-11» в стартовой конфигурации, ознакомились с доставляемым и возвращаемым оборудованием, позанимались со спутниковыми телефонами системы Iridium и изучили порядок действий при проведении научных экспериментов. В отличие от первой «отсидки» 28 сентября, они были не в скафандрах, а в полетных костюмах. Юрий Маленченко поблагодарил специалистов космодрома за отличную работу, добавив, что к кораблю у экипажа замечаний нет.

После тренировки космонавты по традиции посетили МИК 112-й площадки, стартовый комплекс 17П32-5, музей космодрома и мемориальные домики С. П. Королёва и Ю. А. Гагарина. 6 октября у «Агатов» и «Тянь-Шаней» был день профилактического отдыха с обязательными подготовкой к невесомости, пневмомассажем и физическими упражнениями. 8 октября основной экипаж изучил текущее состояние российского сегмента станции по свежим данным, переданным из ЦУП, и провел занятия по отработке порядка взаимодействия с инструктором во время предстартовой подготовки, после посадки в корабль и до запуска.

5 октября головной блок транспортировали в МИК площадки 112 на общую сборку с РН, которая была завершена 7 октября. Утром 8 октября «Союз-ФГ» вывезли на 1-ю площадку, установили на стартовый «стол» в вертикальном положении и свели фермы обслуживания. Специалисты состыковали наземное и бортовое оборудование для осуществления генеральных испытаний ракеты, заключающихся в имитации работы всех ее систем вплоть до отделения «Союза ТМА-11» от 3-й ступени.

9 октября на «парадном» заседании Государственная комиссия утвердила основной и дублирующий экипажи. На состоявшейся после нее пресс-конференции члены

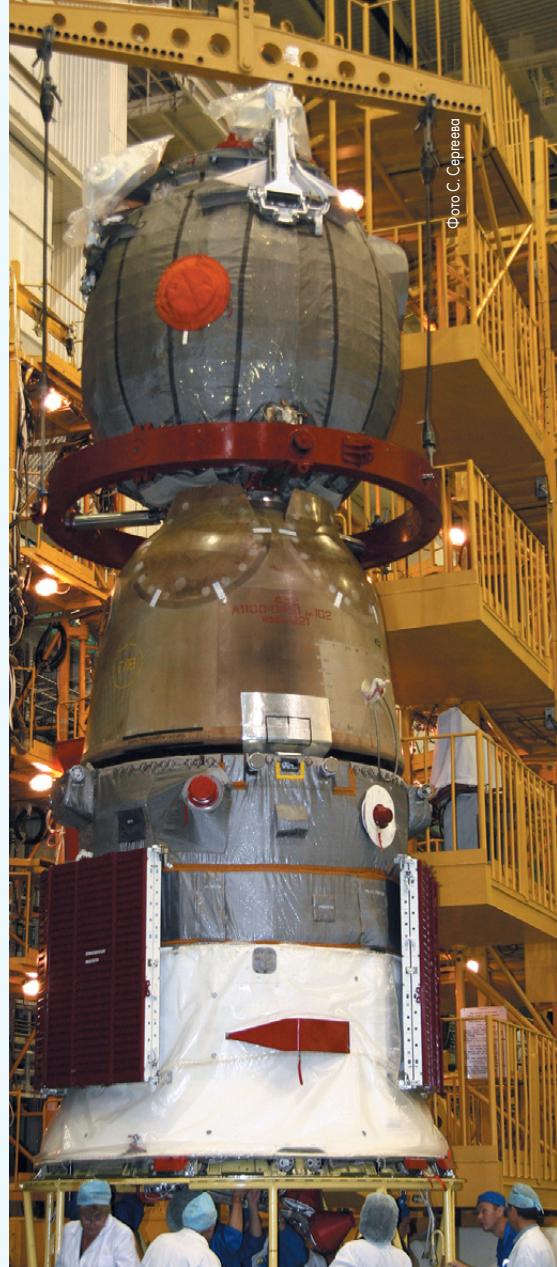


Фото С. Сергеева

▲ Корабль «Союз ТМА-11», последние приготовления. Обратите внимание: на СА пока отсутствует ЭВТИ

экипажа выразили уверенность в своих силах и подтвердили готовность выполнить программу полета.

Ю. И. Маленченко отметил: «План экспедиции очень насыщенный, но я не жду каких-либо сюрпризов, так как вся программа отработана на Земле». П. Уитсон подчеркнула, что у них в экипаже отличное взаимопонимание и она чувствует себя уверенно, несмотря на сложности полета.

Ш. М. Шукор признался, что быть первым «ангкасавамом» для него большая честь и что во время старта он произнесет фразу «За Малайзию!» Малайзиец сообщил, что держится отлично, соблюдает пост и собирается угостить космонавтов на станции национальными блюдами.

Один из поисковиков презентовал Пегги командирский «жезл» – казахскую камчу (плеть всадника). Уитсон приняла подарок, пообещав, однако, что будет добрым командиром. «Но камча пригодится на всякий случай», – добавила она.

По материалам РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур», Роскосмоса, ИТАР-ТАСС, Интерфакса и «Казахстан сегодня»



# Научное путешествие на Байконур, или «Малайзия, вперед!»

**Эксклюзивный материал**

Главные участники этой истории – ученые из Малайзии. Героиня, малайзийская девушка-ученый, от лица которой ведется повествование, – «сборительный» персонаж. Любые совпадения случайны. Но все упомянутые имена, все описанные события – реальные.

Итак, начинаем рассказ про ангкасавана, Байконур, эксперименты, министра и...

## ...про дорогу

Летим на Байконур!

В Москве около семи утра, и мы едем в аэропорт.

Правда, без приключений не обошлось. Уже весь багаж загрузили, расселись, автобус тронулся... И вдруг кто-то воскликнул: «А где Фирдаус?» Наши коллеги из РКК «Энергия» охнули, автобус остановился буквально посреди дороги. Кто-то побежал обратно в гостиницу – и минуты через три Фирдаус был с нами. Поехали!

...Этот аэропорт, Внуково-3, ужасно маленький. И самолет, на котором мы летели, тоже. Спала почти всю дорогу... И вот посадка. Выходим. Здесь все так не похоже на большие аэровокзалы! Только летное поле, на котором в пределах видимости всего один самолет – наш – и вдалеке крошечное здание, на поверку оказавшееся и таможенной и паспортным контролем.

Быстро проходим все формальности и выбираемся наружу. Очень тепло, градусов 20, и сухо, особенно по сравнению со сытной Москвой.

## ...про общее впечатление

Смотрю вокруг. Смешанные чувства... И зачем я согласилась сюда поехать?

Около нас машины, люди, жизнь. Но это только здесь. Чуть дальше вообще ничего, будто все вымерло, пустыня. Только торчат какие-то огромные железные конструкции. У меня они вызывают ассоциацию с трансформерами из нашумевшего фильма, вер-

нее, с их скелетами. (Позже российские друзья рассказали, что это бывший стартовый комплекс ракеты-носителя «Энергия» для космического корабля «Буран».)

Едем в гостиницу, на площадку №2, там нас ждут коллеги. Мы разговаривали по телефону и переписывались. Они жаловались на то, что некуда пойти и гостиница стоит полупустая. И, кроме бильярда, вечером заняться совершенно нечем, разве что смотреть телевизор. Но на английском всего одна программа – «Евроньюс». Можно еще погулять, и то недалеко.

Впрочем, это все ерунда, неделю выдержим. Тем более что это ради определенной цели – мы должны подготовить оборудование для научных экспериментов, которые будет проводить наш первый космонавт-ангкасаван Шейх Мусзафар Шукор. Он полетит к Международной космической станции десятого октября. Это будет знаменательное событие для всей Малайзии. И я к этому причастна! Даже мурашки побежали...

Наши лаборатории на площадке 254 оказались довольно уютными. Мы разобрали оборудование, проверили реактивы, устроились. Словом, все в порядке, если не считать того, что опять чуть не потеряли Фирдауса...

Очень хочется есть. И спать. Надо отдохнуть.

## ...про Рамадан

Немного о нас. В малайзийской группе по научным экспериментам 17 человек, двое – наши коллеги из США. У них есть опыт в под-

готовке экспериментов для условий космоса, они нам помогают. Руководит нашей командой профессор А Рахман А Джамал.

Большинство из нас мусульмане. Мы не едим мяса и не пьем спиртного. Женщины обязательно носят платки.

Сейчас идет месяц Рамадан. За это время мы должны очиститься, вспомнить то, что было с нами за год. Это месяц поста. Нам нельзя принимать пищу и пить от восхода до заката. Это значит, что завтрак у нас очень ранний, в 4 утра по байконурскому времени (в Москве в это время 2 часа ночи), а ужинать мы можем не раньше 7:15 вечера. Должна признаться, это нелегко. Во второй половине дня иногда начинает кружиться голова. Помогает молитва.

## ...про тренировку

Сегодня в 9 утра уселись в автобус. И тут кто-то хитро поинтересовался: «А где Фирдаус?» Смотрим – бежит :).

Работы много, почти не делаем перерывов...

В середине дня выяснилось, что наш ангкасаван хочет перед полетом провести еще одну тренировку по экспериментам MIS (изучение поведения бактерий в космосе) и CIS (влияние условий микрогравитации на разные виды клеток).

Это понятно, в реализации оба эксперимента весьма трудоемки. В CIS, к примеру, используется гибкий перчаточный бокс. Несмотря на громкое название, он является всего лишь большим пакетом, внутри кото-



Фото С. Сергеева

▲ 27 сентября экипажи прилетели на космодром

рого и происходит активация эксперимента. Но работать с этим пакетом в условиях невесомости – задача не из легких. В гостиницу, где живут космонавты, отправились несколько представителей нашей группы и российские кураторы, чтобы ответить на вопросы Шейха Мусзафара (а может, просто успокоить его?).

**...про клетки, микробов и протеины**

Расскажу о нашей работе немного подробнее. Для анкасавана на борту МКС запланировано проведение восьми научных экспериментов. Мы готовим три из них: уже упомянутые MIS и CIS, а также PCS – получение кристаллов протеинов в условиях космического полета, в котором исследуются различия в пространственных структурах кристаллов протеинов, полученных на Земле и в невесомости.

Самый интересный, на мой взгляд, CIS («Клетки в космосе»). В нем изучается влияние микрогравитации на клетки костной ткани, периферийной крови, печени, пулочной вены человека, а также на рост и поведение эукариотических клеток (нормальных и раковых). Опасность этого эксперимента заключается в использовании различных клеток человека, физиологические особенности которых в космосе до сих пор не изучены. Поэтому для обеспечения дополнительной защиты экипажа на борту и используется перчаточный бокс, о котором я уже упоминала.

Клеточные культуры мы начали готовить к летной заправке уже на Байконуре, именно для этого часть команды прилетела сюда



Фото С. Гавриленко

▲ Рабочий материал эксперимента CIS готов к полету

28 сентября – к полету нужно было наработать соответствующее количество биомассы требуемого качества по каждой клеточной культуре.

Дальше мы берем FPA – «биоконтейнер для операций с жидкостями». Он представляет собой шприц с цилиндрическим стеклянным контейнером, который имеет три отсека (камеру А, камеру В, камеру С), разделенных двумя пористыми мембранами. В отсеки заправляются необходимые растворы, взвеси, суспензии и прочее, в зависимости от конкретной задачи. Жидкости смешиваются посредством вталкивания устройством активации плунжера, которым перетесняют жидкость из одного отсека через обходной канал в соседний.

Во время активации на МКС свежая питательная среда добавляется к растущей клеточной культуре. И тогда процесс культивирования продолжается с «новой ступени».

Похожим способом выполняется и MIS. Для него было выбрано два вида бактерий – E. Cloacae и Acinetobacter baumannii. Цель – посмотреть, как условия космического полета и радиация влияют на мутационные процессы и рост этих бактерий.

Стоит ли объяснять, что результаты таких экспериментов очень важны для медицины?

**...про волчок, символику и пищу**

В воскресенье руководитель нашего проекта Angkasa от РКК «Энергия» Александр Мельников предложил нам совершить экскурсию по городу Байконуру. Интересно, конечно, но мы сможем туда выбраться не раньше двух часов. Сначала нужно сделать все, что запланировано на этот день.

Кстати, наш анкасаван на МКС будет не только возиться с нашими биологическими укладками. Во-первых, он везет с собой символику нашей страны и своего полета: нашивки, конверты, которые на станции проштампуют, рубашку с космическим рисунком, кожаную пластину со списком заповедей, священных для каждого малайзийца...

Во-вторых, эта миссия – полет первого гражданина Малайзии в космос – должна послужить и для обра-

зовательных целей. Поэтому для Шейха Мусзафара придумали эксперимент с волчком – TOP. Анкасаван раскрутит волчок в невесомости на борту станции, и все это будет снято на видео. Фильм в дальнейшем станет наглядным пособием для студентов и школьников при изучении различий в поведении тел на Земле и в космосе.

Есть в программе Шейха Мусзафара очень приятный эксперимент – FIS. На станции он будет пробовать различные блюда национальной малайзийской кухни и пытаться определить, меняются ли вкусовые ощущения в невесомости. В меню – рис с курицей, сушеные кусочки манго, сладкое имбирное желе... Ой, нет – про еду лучше не думать...

**...про город**

Ну вот, въезжаем в город Байконур. Еще на площадке, когда все собрались в автобусе, первым делом кто-то из наших русских кол-



Фото С. Сергеева

▲ Символика присутствовала не только на скаффандре малайзийского космонавта. На обтекателе можно было увидеть флаг Малайзии и национальный герб

лег поинтересовался, где Фирдаус. Проверили – оказался на месте...

На Байконуре кругом история. Из окна моего гостиничного номера виден «Буран» во дворе музея. Я надеюсь, у нас будет время сходить туда.

И, конечно, сам город Байконур – это колыбель российской космонавтики. Первый памятник, который мы увидели, посвящен городу, от момента основания маленького поселка до декабря 1995 г., когда город получил свое нынешнее название.

Потом мы подъехали к парку. В глубине его был виден еще один памятник – человек воздел обе руки к небу. Мы спросили у наших сопровождающих, кто это. А они, улыба-



ья, предложили нам угадать. Шанкини тут же сказала: «Гагарин!» и, конечно, угадала. Мы сфотографировались около него в такой же позе – подняв руки.

Заехали на почту. Купили марки и конверты с космической символикой. А проф. Рахман приобрел диск с фильмом про Байконур, правда, на русском языке. Я посмотрю обязательно.

Около почты стоит еще один памятник – огромная ракета «Союз». Сфотографировались и поехали дальше, на местный «Арбат», за сувенирами.

Словом, все посмотрели, все узнали. Устали. Домой!

### ...ПРО ВЫВОЗ

8 октября мы очень рано выехали из гостиницы (когда я вошла в автобус, Фирдаус уже был там :). Около семи утра мы стояли возле металлических ворот и ждали, когда отбудет тепловоз с ракетой.

Это потрясающее зрелище! Сначала ворота медленно поднимаются, и видно только двигатели ракеты «Союз-ФГ». В этот момент еще темно. Потом сзади нас светлеет, и начинается движение – будто вместе с восходом солнца. Кажется, что эта машина едет на нас, но это только видимость. Она проплывает мимо, такая огромная, и последним появляется «Союз ТМА», а на боку его флаг Малайзии. Трудно поверить, что всего через пару дней наш первый космонавт в этом корабле отправится в космос.

### ...ПРО «ГАГАРИНСКИЙ» СТАРТ

Дальше мы направились на переезд – в этом месте железнодорожные пути пересекаются с автомобильной дорогой к стартовому столу. Он называется «гагаринский» старт, или площадка № 1. Наши русские друзья рассказали, что именно оттуда Гагарин улетел в космос. С этого стартового комплекса отправится в путешествие к МКС и наш ангасаван, малайзийский Гагарин.

Тепловоз проезжает переезд, и мы едем на старт понаблюдать, как ракету будут устанавливать в вертикальное положение. Эта операция называется «подъем».

Я смотрю во все глаза. Мне все кажется сном. Я стою там, где начались путешествия в космос. Я не единожды видела это по телевизору, но когда все так близко, когда это происходит в реальности...

Здесь же Фаиз бин-Халид, дублер Шейха Мусафара. Фаиз улыбается, но глаза у него грустные...



▲ Пегги Уитсон и Шейх Мусаффар Шукор посадили деревья на Аппле космонавтов. Традиция, однако

### ...ПРО МУЗЕЙ

Теперь – в музей! Времени у нас немного, а хочется услышать и увидеть побольше.

Наш гид – отличный рассказчик, всего за каких-то пару часов он поведал нам и об истории Байконура, и о первых ракетах Королева, и о первых космических полетах... Показал модель спутника, домики Гагарина и Королева (такие скромные, маленькие!).

Мы увидели модель «Бурана» изнутри. Посмотрели ролик про этот корабль. Насладились видом окрестностей из кабины пилотов. А когда вышли наружу, гид предложил нам бросить монетки в двигатели «Бурана» – если попадешь, то обязательно вернешься на Байконур. Почти все попали :).

### ...ПРО МИНИСТРА НАУКИ, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИЙ

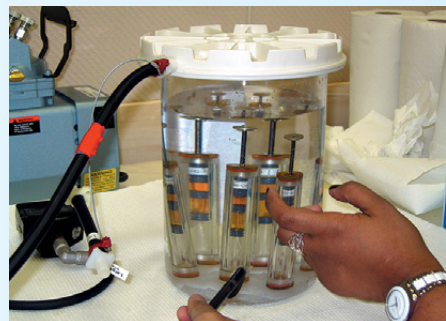
Когда вернулись на работу, проф. Рахман сказал, что на Байконур из Астаны прилетел министр науки, технологии и инноваций Малайзии Даток Джамалуддин Джарджис, и он приглашает нас и российских коллег на ужин в ресторан в городе. Раньше восьмью вечера нам, увы, не выбраться... Ну и что, подумаешь – не выспимся!

### ...ПРО ЕВРОПЕЙСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Утром 9 октября мы делимся: проф. Рахман, Шанкини и Александр едут на заседание Государственной комиссии, а мы – в лабораторию. Сегодня ответственный день, мы закан-

чиваем заправку и проводим проверку оборудования на герметичность. Завтра утром наши укладки заберут и загрузят в «Союз».

А в соседней лаборатории работают наши европейские коллеги. Они готовят к «посадке» в корабль свои биологические образцы, объединенные общим названием ВЮ-3. Эксперименты с ними будут проводиться на российском сегменте в инкубаторе «Кубик», который также доставляется на «Союзе».



▲ Проверка на герметичность

Наш ангасаван будет делать три эксперимента для Европейского космического агентства. Во время ЕТД-М при помощи специального оборудования будет исследоваться влияние длительной микрогравитации на координацию движений глаз и головы.

МОР-М – эксперимент, предназначенный для изучения вестибулярной адаптации к изменениям гравитации. В анкетах МОР ангасаван будет описывать свои ощущения, связанные с движениями головой, отмечать наличие или отсутствие дискомфорта, связанного с адаптацией к условиям космического полета.

И в течение всего своего полета Шейх Мусаффар будет ежедневно записывать, что он чувствует в области поясницы: цель эксперимента MUSCLE-M – получить информацию о развитии боли в этом отделе спины у космонавтов.

### ...ПРО ГОСУДАРСТВЕННУЮ КОМИССИЮ

Проф. Рахман и Шанкини вернулись около двух и рассказали нам о событиях, в которых они приняли участие.



Фото С. Сергеева

Фото С. Гавриленко

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ  
Научное путешествие на Байконур, или «Малайзия, вперед!»



▲ Командир бьет точно в цель

Во время заседания Государственной комиссии руководители подготовки докладывают о готовности экипажа к полету, готовности ракеты «Союз-ФГ» и корабля «Союз ТМА» к продолжению предстартовых работ, а комиссия принимает решение: утверждает основной и дублирующий экипажи, разрешает произвести заправку ракеты, называет время старта.

Наш ангкасаван Шейх Мусзафар Шукор Аль-Масри утвержден как участник космического полета. Он летит вместе с Юрием Маленченко, который будет командиром «Союза ТМА-11», и Пегги Уитсон, она станет первой женщиной – командиром длительной экспедиции под номером 16 на МКС.

Во время этого заседания слово было предоставлено и нашему министру Джамалудину Джарджису. Проф. Рахман записал его речь на видео. Министр поблагодарил правительство России и Казахстана, Роскосмос и РКК «Энергия», пожелал всем космонавтам удачного полета и безопасного возвращения и сказал, что все мы молимся за них.

Далее была пресс-конференция с экипажами, и основным, и дублирующим – Салижаном Шариповым, Майклом Финком и Фаизом Бин-Халидом, где космонавты ответили на вопросы журналистов.

Теперь счет пошел на часы...

▼ «И снится нам не рокот космодрома...»

### ...про елку и МКС

Вечером Александр предложил нам посмотреть на «новогоднюю елку». Мы удивились: елка – откуда? А оказалось, что если пройти дальше в степь, в сторону «гагаринского» старта, то с дороги можно увидеть ракету. Она смотрит в небо и вся в огнях, как будто кто-то навесил гирлянды. Действительно очень напоминает рождественскую ель.

Здесь я никак не могу насмотреться на звезды. Их так хорошо видно, они яркие, даже голова начинает кружиться.

И вдруг смотрим – одна желтая крупная звезда летит. Не падает, как мы привыкли видеть, а именно летит, с запада на восток, довольно быстро. Это же станция! Завтра, уже завтра, ангкасаван отправится туда и повезет наши научные эксперименты...

### ...про рынок

10 октября в восемь утра мы сдали наши укладки, их поместили в автобус и повезли на старт загрузать в «Союз». Александр и проф. Рахман подписали протокол об окончании наших работ на Байконуре.

И теперь мы свободны до обеда. Поскольку женщин в группе больше, мы настояли на поездке в город, на рынок. Мужчины вздохнули, но не смогли нам отказать.

Шопинг – это психотерапия. Мы здорово поторговались, сбили цены почти на все, что приобрели. И очень довольные собой и байконурским рынком вернулись на площадку 254.

### ...про провода

Здесь мы будем провожать Шейха Мусзафара Шукора в космос. Мы приготовили для этого плакаты, на которых изображены логотипы всех организаций, участвовавших в нашем проекте. На них написано «Malaysia boleh!» Это на русский трудно перевести, ближе всего «Малайзия может!» или «Малайзия, вперед!»

На площадке № 254 космонавты сначала попадают в специальный блок, недалеко от нашей лаборатории. Там на них надевают скафандры, а доктора проводят последний осмотр перед полетом. Все это происходит за стеклянной перегородкой – ведь экипаж на карантине, и даже родным нельзя к ним приблизиться.

Посмотреть на это действие можно, но только одним глазком и недолго. Небольшая комната переполнена, много камер.



▲ Malaysia boleh!

Проф. Рахман повезло: по поручению министра Джарджиса, который вернулся в Астану, он должен сказать несколько слов нашему ангкасавану. Поэтому профессор сидит в первом ряду, прямо перед стеклом. Недалеко от него – родители Шейха Мусзафара.

И вот наконец появляются члены Госкомиссии, все по очереди говорят напутственные слова космонавтам, желают им удачи, мягкой посадки...

А мы уже выбираемся на улицу с плакатами в руках. Здесь небольшая площадка, и космонавты должны пройти мимо нас. Ждем.

Сначала появляются председатель госкомиссии, руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов и технический руководитель по летным испытаниям пилотируемых космических комплексов, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Виталий Лопота. И только потом выходят космонавты. Видно, как тяжело им перемещаться, им помогают доктора и представители российского Центра подготовки космонавтов. Шейх Мусзафар увидел нас, машет рукой и улыбается.

Трое космонавтов останавливаются перед членами государственной комиссии, и командир корабля «Союз ТМА-11» Юрий Маленченко докладывает о готовности экипажа к полету.

Космонавты садятся в автобус и уезжают на старт. Все так быстро!

### ...про старт

На наблюдательный пункт мы поехали в половине седьмого. Пуск должен состояться в 19:22 по байконурскому времени.

Эта площадка расположена примерно в километре от «гагаринского» старта, поэтому ракета, такая огромная во время вывоза, откуда кажется крохотной, не больше милицы.

Под навесом уже стоит толпа, но Александр говорит, что лучше пройти направо, там меньше народу. Туда и направимся.

Российские друзья объясняют нам, что за минуту до старта от ракеты в сторону откидывается кабель-мачта, которую нам хорошо видно. Это будет для нас сигналом: включить камеры.

По радио объявляют о ходе подготовки к старту. Все готово. Отходит кабель-мачта. Старт!

Сначала слышен нарастающий гул, потом из-под ракеты вырывается пламя. На пару секунд вся ракета исчезает в огне, а потом идет вверх, медленно, с трудом преодолевая земное притяжение. Ощущаешь, как земля вибрирует под ногами.





Происходит сброс двигательной установки системы аварийного спасения, в небе остается белая полоса.

Видно, как отделяются боковые блоки, и еще некоторое время четыре яркие точки летят рядом с ракетой, теперь похожей на большую звезду. И эта звезда становится меньше, меньше... Мы напрягаем зрение до последнего, но вскоре уже ничего не видно.

Только теперь я вспоминаю, что вокруг меня люди, и начинаю отдавать себе отчет в том, что слышала их восхищенные возгласы все это время.

Недалеко от меня стоит Фаиз. В его глазах я вижу слезы.

У мамы Шейха Мусзафара заплакано лицо. И даже его отец еле сдерживается...

Я тихонько молюсь за нашего ангкасавана. Думаю, мои малайзийские коллеги делают то же самое.

Друзья из «Энергии» объясняют нам, что даже теперь еще рано радоваться и хлопать. Нужно подождать сообщения о выходе «Союза» на расчетную орбиту.

И вот оно звучит. Все аплодируют и поздравляют друг друга.

Когда мы уже уходили с наблюдательного пункта, кто-то сказал, что сейчас над нами опять будет видно станцию. Мы смотрим в небо, в котором двигается яркая звезда. И мне

думается: сейчас «Союз» уже движется по орбите, и первый космонавт Малайзии смотрит на нас из космоса. Как ему там? Справится ли он с теми задачами, которые ему поручены? Выполнит ли свою миссию достойно?

### ...и про всех нас

На первый свой вопрос я, к собственному удивлению, ответ получила довольно быстро – на банкете, который обычно проходит после пуска и на который наша делегация была приглашена.

Поздравляя проф. Рахмана и всех присутствующих с удачным запуском, господин Перминов упомянул и о Шейхе Мусзафаре Шукоре. Он сказал, что во время старта камеры, установленные на «Союзе», постоянно ведут съемку экипажа. И было очевидно, что ангкасаван чувствовал себя отлично и действовал так, как от него требовалось.

Проф. Рахман снова выступал здесь от лица правительства Малайзии: он еще раз поблагодарил российский народ и правительство за помощь Малайзии в этой программе, поздравил всех и нашу научную команду отдельно.

А кругом говорили, смеялись, кричали трехкратное «Ура!» К нам подходили незнакомые люди, чокались с нами, фотографировались. Воодушевление, восторг, радость переполняли всех...

Это так прекрасно: мы вместе, столько разных наций, религий, характеров – и одно большое дело, которое сплотило, подружило нас. Может, хотя бы ради этого единения стоит осваивать космические дали?

Вот и все про приключения малайзийцев на Байконуре. Правда, на этом история для наших персонажей не закончилась.

Министр науки, технологии и инноваций Малайзии Даток Джамалуддин Джарджис присутствовал в подмосковном ЦУПе и во время стыковки «Союза ТМА-11» с МКС 12 октября, и во время посадки «Союза ТМА-10» 21 октября и искренне переживал все это время за ангкасавана и успех порученной ему миссии.

Во время выступления на пресс-конференции после стыковки г-н Джарджис заявил, что правительство Малайзии собирается вести переговоры с Роскосмосом о полете следующего ангкасавана, Фаиза бин-Ха-

лида, в космос в ближайшем будущем. Фаиз заметно повеселел, услышав об этом.

За стыковкой в ЦУПе наблюдала вся команда ученых. После этого часть малайзийцев улетела домой.

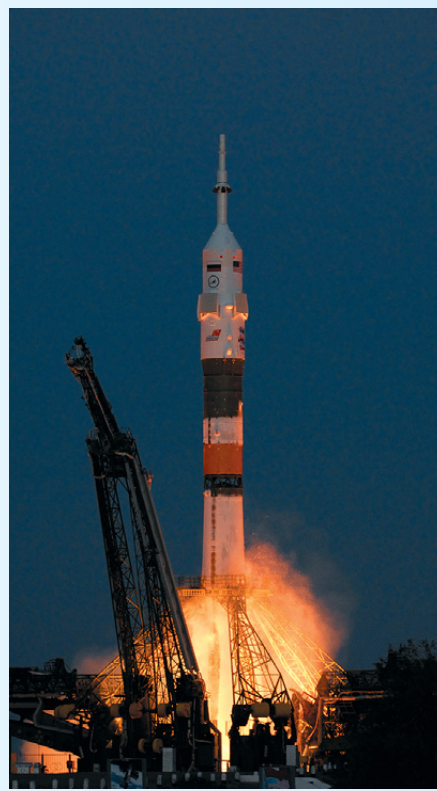
В ЦУПе в течение полета ангкасавана работала консультативная группа, в состав которой входили представители космического агентства Малайзии и ученые. Возглавлял эти работы профессор А Рахман А Джамал.

Шанкини Дорайсингам стала любимцей всех ЦУПовцев.

Мухаммад Фирдаус Отман, или просто Фирдаус, больше не терялся, насколько нам известно :).

Первый малайзийский космонавт Шейх Мусзафар Шукор отлично провел все эксперименты и 21 октября, благополучно пережив баллистический спуск, вернулся на Землю.

Путевые заметки переведены и подготовлены к печати С. Гавриленко



## Автономный полет «Союза ТМА-11»

**10** октября на 3-м и 4-м витках полета корабль, израсходовав 74.5 кг топлива, осуществил двухимпульсный маневр с включениями сближающе-корректирующего двигателя (СКД) в 20:11:07 (приращение скорости – 19.2 м/с) и 20:55:40 ДМВ (10.1 м/с), после которого перешел на орбиту с параметрами:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 254.77 км;
- максимальная высота – 276.26 км;
- период обращения – 89.56 мин.

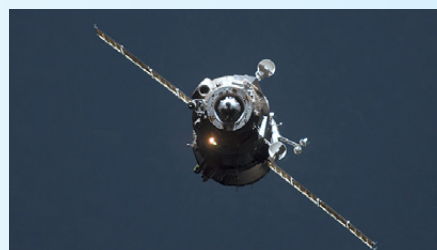
11 октября на 17-м витке в 17:28:27 аппарат выполнил одноимпульсную коррекцию (0.76 м/с) с помощью СКД, затратив на связанные с ней операции 5.5 кг топлива.

Параметры его орбиты на 18-м витке составляли:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 256.07 км;
- максимальная высота – 276.50 км;
- период обращения – 89.58 мин.

12 октября «Союз ТМА-11» в ходе автономного сближения со станцией самостоятельно рассчитал и провел семь маневров (три с использованием СКД и четыре с помощью двигателей причаливания и ориентации). В 17:33 с расстояния менее 400 м он приступил к облету МКС. Автоматическое причаливание к станции началось в 17:42.

Касание корабля к надирному узлу Функционально-грузового блока «Заря»



произошло в 17:50:05. После стыковки МКС потяжелела до 237818 кг, а параметры ее орбиты равнялись:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 342.25 км;
- максимальная высота – 362.44 км;
- период обращения – 91.33 мин.

Подготовил А. Красильников по данным баллистика ЦУП А. Киреева

Руководитель полета **Владимир Соловьев** рассказывает о событиях октября на станции нашему специальному корреспонденту **В. Линдину**.  
Использованы фотографии NASA

### Октябрьская сессия – без права на переэкзаменовку

Октябрь у нас был богат событиями и стал довольно напряженным месяцем. Во-первых, это пересменка на Международной космической станции. В течение месяца сменились все три члена экипажа. Пятнадцатая экспедиция сдала свою вахту шестнадцатой. И впервые командиром космической станции стала женщина. Правда, сама Пегги Уитсон не придает этому какого-то особенного значения. Главное, считает она, чтобы была выполнена программа полета.

Во-вторых, продолжилось строительство станции. Значительно изменилась ее конфигурация. Шаттл «Дискавери» STS-120 привез новый модуль Node 2. Это весьма важный элемент МКС, поскольку к нему впоследствии будут пристыкованы европейский и японский лабораторные модули. Кстати, командиром «Дискавери» тоже была женщина. Правда, что касается шаттлов, уже был такой прецедент.

И, в-третьих, в октябре состоялся полет первого космонавта Малайзии. Кто бы мог подумать, что эта страна проявит такой, я бы сказал, долгосрочный интерес к пилотируемым космическим полетам! Не успел еще их космонавт перейти на борт МКС после стыковки корабля «Союз ТМА-11» со станцией, как было официально заявлено о намерении послать в космос и второго своего представителя.

Конечно, всю подготовительную работу мы проделали заблаговременно. И вот теперь как бы держали экзамен за весь подготовительный семестр. Но, в отличие от студентов, переэкзаменовки у нас тут просто в принципе быть не должно. Свою работу мы обязаны сдавать с первого предъявления.

### «Союз ТМА-11»: от старта до стыковки

У нас сейчас принята такая схема полетов на Международную космическую станцию. Два члена экипажа длительной экспедиции, то есть те, кому предстоит полгода работать на орбите, летят на станцию на российском «Союзе» и на нем же (на своем корабле) потом возвращаются на Землю. Третий член экипажа доставляется на МКС на борту шаттла. Это или американский астронавт, или астронавт другой страны, участвующей в данном проекте. Их полеты планируются длительностью около двух месяцев, и они сменяют друг друга с очередными рейсами шаттлов. Конечно, если не будет каких-либо задержек с запусками этих кораблей у наших американских коллег.

По программе 16-й длительной экспедиции на станции полгода должны трудиться Пегги Уитсон и Юрий Маленченко. Они стартовали 10 октября в 16:22:39 ДМВ на корабле «Союз ТМА-11». Естественно, что на российском корабле командиром был российский космонавт. Третьим с ними летел малайзиец Шейх Музафар Шукор.

Выведение прошло вполне штатно, и по результатам траекторных измерений после

# Полет экипажей МКС-15 и МКС-16

## Октябрь 2007 года

**Экипаж МКС-15:**  
командир — Федор Юрчихин  
бортинженер-1 — Олег Котов  
бортинженер-2 — Клейтон Андерсон

**Экипаж МКС-16 (на станции — с 12 октября):**  
командир — Пегги Уитсон  
бортинженер-1 — Юрий Маленченко

**Участник космического полета — Шейх Музафар Шукор**

**В составе станции на 01.10.2007:**  
ФГБ «Заря»  
СМ «Звезда»  
Node 1 Unity  
LAB Destiny  
ШО Quest  
СО1 «Пирс»  
«Союз ТМА-10»  
«Союз ТМА-11»  
(с 12 октября)



первого витка полета реальная орбита была настолько близка к номиналу, что ее можно считать почти идеальной. Минимальная высота составляла 199.83 км (всего на 170 м ниже при допуске 22 км), а максимальная — 250.09 км (на 10 км выше при допуске 42 км). И весь их полет до станции, включая стыковку, тоже был без каких-либо замечаний, по крайней мере, существенных.

Мы всегда очень внимательно относимся к первым суткам полета. К сожалению, возможности управления «Союзом» у нас ограничены по сравнению с Международной космической станцией. Тут мы можем пользоваться только нашими наземными командно-измерительными пунктами. Через них к нам поступает информация с корабля, через них мы закладываем программные уставки в бортовой компьютер.

После выведения корабля на орбиту мы должны довольно оперативно решить две задачи. Первая заключается в проведении тестов основных систем, особенно тех, которые обеспечивают безопасность экипажа и его возвращение на Землю, если вдруг возникнет такая необходимость. И вторая задача — это реализация первого маневра дальнего сближения. Маневр двухимпульсный и проводится на третьем и четвертом витках. Номинальные параметры маневра баллистики рассчитывают еще за сутки до старта. А после выведения, получив информацию о фактической орбите, вносятся соответствующие коррективы. И эти уточненные команды передаются на борт корабля, закладываются в его бортовой компьютер. Запасов по времени у нас тут нет. Все должно быть сделано оперативно и четко, без права на ошибку.

Стыковка корабля «Союз ТМА-11» с МКС тоже была очень спокойной. По данным телеметрии и докладам командира корабля, все происходило совершенно штатно. Автоматика работала четко, и вмешательства экипажа не потребовалось. Контакт касания корабля и станции произошел в 17:50:05 ДМВ 12 октября.

**«Аппетит приходит во время еды»**  
Традиционно после стыковки пилотируемого корабля со станцией и до открытия переходных люков в Центре управления полетами

проходит пресс-конференция с участием представителей руководства космических агентств России, США, Европы и других заинтересованных лиц. На этой традиционной пресс-конференции звучат, в общем-то, тоже традиционные речи, поздравления, слова благодарности. Так было и в этот раз, за одним небольшим исключением. Министр науки и техники Малайзии Джамалуддин Джарджис в своем выступлении неожиданно для всех заявил, что они не собираются останавливаться на полете только одного своего космонавта. Мы намерены, сказал он, отправить в космос второго представителя Малайзии — Фаиза бин-Халида, который был дублером Шейха Музафара. Министр сказал также, что он уже готовит запрос по этому поводу. Запрос будет передан в Роскосмос заместителем премьер-министра Малайзии Наджибом Разакком, который прилетит в Москву 21 октября, то есть в день возвращения Шейха Музафара на Землю. Вот уж поистине, не зря говорят, что аппетит приходит во время еды.

Начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Борисович Краснов обычно всегда в курсе всех переговоров о полетах иностранных граждан и космических туристов на российских кораблях. Но сейчас он честно признался, что для него сегодняшнее заявление министра Малайзии было сюрпризом.

А малайзийская сторона в дальнейшем подтвердила серьезность заявленных на пресс-конференции намерений, обратившись к России уже не на словах, а с официальным запросом о возможности полета своего второго космонавта. И, кроме того, они пожелали приобрести спускаемый аппарат, на котором их первый космонавт вернулся на Землю.

### О первом малайзийском космонавте

Когда в космос летит вот такой новичок, мы стараемся вначале загружать его очень дозированно и, конечно, все это делаем в соответствии с его самочувствием. Встреча с невесомостью только со стороны кажется такой легкой, беззаботной. Порхают там космонавты, крутятся, как рыбки в аквариуме. Но чтобы чувствовать себя в таких условиях



более или менее сносно, надо пройти, как говорят врачи, через острый период адаптации к невесомости. Наша первая и пока единственная женщина – космический турист Ануше Ансари в своих дневниках откровенно рассказывает, насколько ей было плохо в этот период, и только уколы помогали бороться с приступами тошноты.

Но новичок новичку рознь. Космонавты-профессионалы ждут своего первого старта пять, а чаще и более того лет. И все это время проводят в подготовке. Вот, например, Олег Котов был зачислен в отряд космонавтов еще в 1996 г., а полетел только в 2007-м. Ануше Ансари готовилась всего полгода, Шейх Мусзафар приступил к подготовке в октябре прошлого года. Кроме того, у людей есть индивидуальные особенности, может быть, врожденные, может быть, связанные с образом жизни, с трудовой деятельностью. И немаловажное значение, на мой взгляд, имеют обязанности космонавта, его загруженность работой. Тут просто некогда прислушиваться к своим ощущениям, это я по собственному опыту могу сказать. А Олег Котов хотя и впервые летел в космос, но как командир нес полную ответственность за действия экипажа, за автономный полет корабля и его стыковку со станцией. Так что все неприятные симптомы встречи с невесомостью ему приходилось преодолевать, так сказать, в рабочем порядке. Но это даже и лучше.

Участник космического полета (именно так называлась должность в экипаже у Шейха Мусзафара) в управлении кораблем практически не участвует. Его главная задача – суметь обслужить себя вот в таких необычных условиях. А это не у всех и не сразу получается.

Первое время в радиопереговорах мы Шейха практически не слышали. Мы понимали, что он неважно себя чувствует. Это было видно и на телевизионных кадрах, когда он перешел на станцию, как аккуратно, осторожно он там передвигался. В отличие от других космонавтов, которые свободно летали туда-сюда, он старался придерживать стенок от-

секов. Спустя три-четыре дня все мало помалу пришло в норму. Шейх уже спокойно вел телерепортажи для своей родины, телемосты с руководителями правительства и представителями общественности. А когда после возвращения мы с ним беседовали, он был бесконечно счастлив, что слетал в космос, и просил послать его в длительный полет.

### Пересменка на МКС

Когда на станции происходит пересменка экипажей, у нас реализуются два больших блока программ. Первый – это все, что связано с передачей информации тем космонавтам, которые только что прилетели. В первую очередь те космонавты, которые готовятся к возвращению, должны передать вновь прибывшим информацию, касающуюся разного рода аварийных ситуаций. Это проход по маршруту срочного покидания станции, ознакомление с экстренными действиями в случае разгерметизации или пожара, с местами хранения защитных средств.

Кроме того, каждый экипаж за полгода полета на станции некоторым образом приспособливает ее под себя, чтобы было более удобно жить и работать.

Хотя все операции, как штатные, так и аварийные, подробно расписаны в бортовой документации и все изменения и дополнения мы регулярно туда вносим, но все-таки живое слово, а тем более наглядный показ воспринимаются более эффективно. Поэтому мы просим, чтобы завершающий смену экипаж обязательно и подробно ознакомил своих преемников с тем опытом, который был приобретен во время полета, включая особенности и нюансы работы с различной аппаратурой.

Второй блок – это собственно экспедиция посещения так называемого участника космического полета. В данном случае им был гражданин Малайзии Шейх Мусзафар Шукор. Его страна впервые соприкоснулась с космическими исследованиями, с полетом человека в космос. Отсутствие какого-либо опыта, конечно, сказывалось на разработке программы совместного полета, на планировании совместных работ на борту МКС.

В процессе экспедиции посещения участник космического полета, как правило,

проводит телевизионные встречи, обращения к своему народу, беседы с государственными и общественными деятелями, выполняет образовательные программы для своей страны. Но все это должно быть увязано с техническими возможностями и не должно создавать особых неудобств работе экипажем основных экспедиций.

Вполне естественно, можно понять желание страны, впервые пославшей своего представителя в космос, получить от этого полета как можно больший эффект. Но надо считаться с реальностью и где-то ставить себе разумные ограничения.

### О спуске с орбиты

В процессе подготовки «Союза ТМА-10» к возвращению у нас ничто не предвещало каких-то проблем или даже намек на них. Спускаемый аппарат был уложен в полном соответствии с радиogramмами, со всеми нашими массово-инерционными расчетами. Тут нет никаких претензий ни к экипажу, ни к нам в ЦУПе, к нашим рекомендациям, как укладывать «Союз». Учитывались и массовые характеристики членов экипажа, хотя несколько килограммов для трехтонного спускаемого аппарата «Союза» – это несущественно. Центровка была полностью соблюдена.

После того, как закрываются переходные люки, работа идет довольно напряженной. Проверяем герметичность люков, космонавты надевают скафандры, проверяют их герметичность. Тут у нас нет и не может быть мелочей, все операции выполняются самым тщательным образом, под самым скрупулезным контролем самого экипажа и Центра управления полетами. Ведь даже неправильно надета перчатка – это уже потеря времени, которого и так мало. И вот такие, даже «мелочные», повторы могут привести к тому, что из-за дефицита времени мы будем вынуждены перенести посадку на другие витки или на следующие сутки. А это очень неприятно для экипажа, да и для нас тоже. Но в данном случае проверки подтвердили полную герметичность, замечаний по этим операциям не было.

Команду на расстыковку экипаж выдал по разрешению ЦУПа точно в расчетное вре-



▲ Радости первого ангкасавана Малайзии нет границ!



▲ Экипажи в сборе. Верхний ряд: Юрий Маленченко, Пегги Уитсон и Клейтон Андерсон. Нижний ряд: Олег Котов, Фёдор Юрчихин и Шейх Мусазафар Шукор

мя – в 10:11:00 ДМВ (21 октября). Потом произошло совершенно нормальное, спокойное отделение и отход корабля от станции. По данным телеметрии, физическое отделение произошло в 10:14:17 ДМВ. Мы всегда обращаем внимание, как корабль отходит от станции. Это такой своеобразный контроль, который показывает нам, как уложены грузы в «Союзе». Если корабль уходит ровно, без угловых скоростей, значит он равномерно и уложен. «Союз ТМА-10» уходил от станции плавно, удаляясь от нее четко по продольной оси. Было видно, что машина достаточно хорошо сбалансирована.

В принципе весь процесс динамики формирует Земля. Все операции привязываются к единой системе времени, и с наземных командно-измерительных пунктов эти команды закладываются в бортовой компьютер корабля, экипаж только контролирует. Процедура спуска полностью автоматическая. Но экипаж в любой момент может предпринять какие-то акции с пульта в зависимости от реальных обстоятельств. Вмешательство экипажа в данном случае не потребовалось, вся динамика была проведена безупречно. Двигатель включился нормально, отработал и набрал расчетный тормозной импульс. Все это проходило совершенно устойчиво и надежно.

А вот дальше мы еще до конца не разобрались. Работает комиссия. Конечно, имеются предварительные версии, которые учитывают и доклады экипажа, и показания телеметрии. Но пока комиссия не закончит свою работу, делать какие-либо выводы преждевременно.

#### Четыре варианта спуска

Когда раздаются там разного рода «охи» и «ахи» по поводу баллистического спуска экипажа корабля «Союз ТМА-10», то надо иметь в виду, что именно резервирование, наличие запасных вариантов является залогом безопасности космических полетов, как, впрочем, и в любой другой деятельности на Земле. У нас основным является вариант автоматического управляемого спуска. Он обеспечивает попадание в заданный район,

и перегрузки при этом не превышают четырех единиц.

Ручной управляемый спуск для экипажа мало чем отличается от автоматического. Главное здесь в том, что спускаемый аппарат подчиняется не компьютеру, а действиям командира, который, ориентируясь на показания бортового дисплея, ведет его примерно по той же траектории.

Существенные отличия имеет баллистический спуск. Для обеспечения полета аппарата в земной атмосфере как свободно падающего тела, то есть по баллистической траектории, надо, чтобы его аэродинамическое качество (отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления) было равно нулю. По сравнению с самолетами у спускаемого аппарата корабля «Союз» аэродинамическое качество очень даже низкое, всего около 0.3 (а у планеров-парителей оно более 40). Но даже такое мизерное аэродинамическое качество позволяет управлять полетом космического аппарата в атмосфере Земли. А при баллистическом спуске аэродинамическое качество надо обнулить. Это обеспечивается

за счет закрутки аппарата вокруг продольной оси со скоростью  $13^\circ/\text{с}$ . Автоматика постоянно контролирует скорость закрутки и поддерживает ее стабильность.

Кстати, нулевое качество имели космические корабли «Восток» и «Восход», поэтому они могли спускаться только по баллистической траектории.

Есть еще один, четвертый, вариант спуска – так называемый баллистический резервный. Он отличается от основного баллистического тем, что используется минимальное количество аппаратуры. А чем меньше звеньев, тем выше надежность. Но этот вариант более грубый. Здесь скорость закрутки может меняться в процессе полета, поскольку система ее контроля уже не работает. Такой вариант мы оставляем на самый крайний случай, когда нет другого выхода.

Что касается данного конкретного случая с возвращением «Союза ТМА-10», тут еще надо разбираться. Пока не понятно, почему при нормально работающем режиме автоматического управляемого спуска вдруг реализовался баллистический вариант, вариант основного баллистического спуска. Экипаж тоже подтверждает, что все было хорошо – и вдруг...

#### Пожар на месте приземления

При возвращении экипажей на Землю бывали разные случаи. Достаточно вспомнить аварийное приземление Василия Лазарева и Олега Макарова в горах Алтая, посадку Вячеслава Зудова и Валерия Рождественского в озеро Тенгиз... Вот у нас с Леонидом Кизимом, мы тогда возвращались со станции «Мир», при приземлении парашют перелетел через высоковольтную линию, которую должны были отключить, но почему-то не отключили. Когда парашют надувало ветром, провода замыкались, и шел такой мощный разряд, что искры сыпались. Но потом в конце концов видимо где-то на линии выбило вставку – и все затихло. Кто-то мне еще рассказывал, по-моему, Юрий Малышев, что у них тоже что-то похожее было. Вот так: спускаемый аппарат с одной стороны, стропы на проводах, а парашют на другой стороне. Но чтобы были пожары, я, честно говоря, не помню. На месте приземления спускаемого ап-





Я считаю, что Юрчихин и Котов за свою работу вполне заслуживают поощрения.

### Стройка на орбите продолжается

Шаттл «Дискавери» STS-120 стартовал в назначенную дату с первой попытки – 23 октября в 19:38:19 ДМВ. 25 октября он состыковался с МКС. И его экипаж сделал очень и очень много, работал в высшей степени профессионально и продуктивно. Он перенес секцию Р6 с двумя солнечными батареями с модуля Unity на свое штатное место, на левую консоль основной фермы, завершив тем самым строительство этого участка станции.

Были у них и непредвиденные проблемы. Во время второго выхода в открытый космос в одном из приводов солнечной батареи, расположенной по правому борту американского сегмента, астронавты обнаружили мелкие металлические частицы. Во избежание неприятных последствий пришлось этот привод временно вывести из контура управления.

А когда стали раскрывать солнечные батареи секции Р6 (левый борт), на одной из их панелей обнаружили разрывы. Разрывы были внушительных размеров, и, чтобы они не пошли дальше, приняли решение их заделать. Полет «Дискавери» продлили на сутки, и он отстыковался от станции лишь 5 ноября.

Для продолжения строительства МКС полет этого шаттла имел принципиальное значение. Он доставил на орбиту второй Узловой модуль Node 2 Harmony, к которому в недалеком будущем будут пристыкованы европейский и японский модули. Временно экипаж шаттла зафиксировал «Гармонию» на одном из боковых портов модуля Node 1 Unity. А дальнейшие операции с новым модулем будет выполнять уже экипаж МКС. После ухода шаттла экипаж МКС выполнит выход в открытый космос для проведения подготовительных работ, а потом с помощью дистанционного манипулятора перенесет Node 2 на его постоянное место – на осевой порт Лабораторного модуля Destiny. Так что строительные-монтажные работы на орбите идут полным ходом.

парата корабля «Союз ТМА-10» оказалось много сухой травы. Судя по фотографиям, был приличный пожар. Как рассказывали космонавты, у них даже искры летели через вентиляционные клапаны спускаемого аппарата. Есть два таких клапана, они открываются, когда спускаемый аппарат идет на парашюте. И вот уже на Земле из-за дыма, из-за искр экипажу пришлось их закрыть.

Поисково-спасательная служба тоже говорит, что именно этот пожар стал причиной задержек передачи информации с места посадки в Центр управления полетами. Когда поисковики приземлились и увидели спускаемый аппарат среди огня, естественно, что они сразу же взялись за средства пожаротушения, которые имелись на их вертолетах. Тут им было не до докладов в Центр, когда надо скорее погасить пламя. И с этой задачей поисковики справились довольно быстро. Экипаж благополучно эвакуировали.

### О Юрчихине и Котове

В целом, если подводить итоги экспедиции Федора Юрчихина и Олега Котова, то мы очень довольны, как они работали.

Мы раньше нередко слышали, что станция перегружена оборудованием, что там негде хранить, складировать, что планирует-

ся мало времени на проведение работ, когда его требуется существенно больше. Ну и часто на поиски какого-то оборудования, которое должно находиться в местах условного складирования, где-то там за панелями, уходило очень много времени.

А вот этот экипаж нам сказал, что места на станции достаточно, там можно еще много чего уложить. Они сказали, что времени вы нам планировали вполне достаточно, даже с избытком. Необходимо просто все хорошо организовать.

Они привели в порядок нашу поисковую систему, систему инвентаризации, и поэтому быстро все находили. Здесь очень многое зависит от экипажа. Есть экипажи, которые педантично работают, а есть которые, мягко говоря, пренебрегают этим делом. А тут уже процесс становится лавиноопасным. Стоит там что-то недописать, не доложить на Землю, как сразу возникает проблема, связанная с поиском нужного оборудования – где же оно находится?

Очень самоотверженно Федор и Олег работали при ликвидации нештатной ситуации, связанной с компьютерами российского сегмента. Трое суток они почти не спали, поскольку тогда зоны связи, в которых мы могли получать телеметрию, были ночными.

# Малайзийская программа Angkasa

В течение 9-суточной пересменки экипажей МКС-15 и МКС-16 Шейх Мусафар Шукор согласно контракту, заключенному 29 сентября 2006 г. между Федеральным космическим агентством и правительством Малайзии, провел на российском сегменте МКС восемь (пять малайзийских и три европейских) научных экспериментов по программе Angkasa («Космос»).

Малайзиец также участвовал в телестях с ЦУП-М в режиме реального времени, провел сеансы радиолобительской связи, фото- и видеосъемку в образовательных целях, а также символическую деятельность.

Подготовил А. Красильников по материалам РКК «Энергия» и ЦУП

Эксперименты по программе Angkasa	
Название	Цель
CIS	Исследование влияния условий космического полета на генетический аппарат и морфологию эукариотических клеток (проект ECIS), изучение воздействия микрогравитации на дисфункцию и воспаление эндотелия (проект HUVES), исследование влияния на ДНК космического излучения и определение хромосомных изменений в клетках костной ткани вследствие воздействия условий космического полета (проект OSTEO)
FIS	Оценка различий во вкусовых ощущениях при приеме пищи на Земле и на МКС в условиях микрогравитации путем заполнения анкеты после дегустации девяти видов малайзийских блюд
MIS	Изучение влияния микрогравитации на кинетику роста и мутационные процессы в бактериальных клетках <i>E. Cloacae</i> и <i>Acinetobacter baumannii</i> (неподвижная грамм-отрицательная бактерия) и воздействия на минимальную ингибирующую концентрацию лекарств для разного типа бактерий
PCS	Исследование влияния микрогравитации на кристаллизацию термоустойчивых белков (липазы F16L и T1) и изучение различий в пространственных структурах кристаллов протеинов, полученных на Земле и в космических условиях
TOP	Проведение видеосъемки демонстрации вращательного движения (гироскопического эффекта) металлического волчка в условиях невесомости для создания фильма с целью последующего ознакомления студентов и школьников с различиями в поведении тел на Земле и в космическом пространстве
ETD-M	Изучение механизмов вестибуло-окуломоторной ориентации в условиях микрогравитации путем проведения измерений движений глаз и головы с использованием устройства трехмерного отслеживания положения глаза
MOP-M	Получение представления о процессе вестибулярной адаптации к изменению характера гравитации путем изложения в анкете ощущений перемещений в результате движений головой
MUSCLE-M	Оценка атрофии корсета глубоко расположенных мышц астронавта в ответ на воздействие условий микрогравитации путем регистрации в анкете болевых ощущений в области поясницы

**В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»**  
**Фото М. Волкова, РКК «Энергия»**

**П**одготовка к возвращению экипажа корабля «Союз ТМА-10» проходила штатно. Этот завершающий этап космического полета был запланирован на 21 октября, и реальные события на орбите соответствовали не только заданной дате, но и всем расчетным временам. Центр управления полетами внимательно следил за подготовкой по докладам космонавтов и по телеметрической информации. Замечаний не было.

– «Пульсары», – сообщает сменный руководитель полета, – в 10:11:00 разрешаем выдать команду на расстыковку. Станция в индикаторном.

«Пульсары» – это позывной экипажа корабля «Союз ТМА-10»: Олега Котова, Фёдора Юрчихина и Шейха Мусафара. Сменный руководитель полета называет время декретное московское, по которому осуществляется управление российскими космическими аппаратами, в том числе и кораблями «Союз». А на Международной космической станции, как известно, действует гринвичское время.

Слова «станция в индикаторном» означают, что МКС находится в режиме, когда система управления только воспринимает информацию о пространственном положении станции, но не может воздействовать на свои исполнительные органы, в данном случае на реактивные двигатели. Это обязательное условие, чтобы при разделении космических объектов, когда ослабевают жесткие механические связи, не было никаких нежелательных воздействий на стыковочный агрегат.

Обычно от команды на расстыковку до физического отделения проходит около трех минут. Так было и в этот раз. Телеметрия показала, что корабль «Союз ТМА-10» отделился от МКС в 10:14:17 ДМВ.

– Угловых нет, – докладывает командир корабля Олег Котов, – отход плавный.



# Возвращение не в заданный район

И на экранах мониторов в ЦУПе видно, что отход действительно очень плавный, без каких-либо угловых скоростей.

Ну а дальше опять все штатно. ЦУП закладывает в бортовой компьютер корабля установки на спуск, уточняет координаты точки посадки. После расстыковки они составляют 50°59' северной широты и 67°08' восточной долготы. До этого долгота была на 2' больше.

Точно в заданное время (12:47:11 ДМВ) включился двигатель корабля. Котов тут же доложил ЦУПу:

– Есть включение двигателя. Ориентация штатная.

И потом он постоянно вел репортаж, сообщая, сколько секунд двигатель уже отработал и какой за это время приобретен тор-

можной импульс. Каждый раз Олег отмечал, что все идет в соответствии с расчетными данными. И вот его заключительные слова:

– Отработали штатно 115.2 метра в секунду.

Время работы двигателя тоже было штатным – 261.9 секунды.

Корабль шел на спуск, Котов докладывал: – Давление в БО (бытовом отсеке) – 100 миллиметров, снижается. Давление в СА (спускаемом аппарате) стабильное – 737.

Для всех троих членов экипажа это первое возвращение на «Союзе». Фёдор Юрчихин – единственный из них, кто раньше побывал в космосе. Но тогда он летал на шаттле. А посадка шаттла и спускаемого аппарата «Союза» существенно отличаются друг от друга. Учитывая отсутствие практического опыта у экипажа, руководитель полета Владимир Соловьёв (в свое время дважды на себе испытывавший особенности такого возвращения после длительного космического полета) напутствует их:

– Олег, вы сейчас не дергайтесь и не затягивайтесь особенно. Когда начнется перегрузка, вас там самих упакует аккуратно в кресла, и тогда подзатынетесь уже со всей «пролетарской» силой.

– Принято. Обязательно сделаем, – обещает Котов.

Обстановка была спокойной, все по-прежнему шло штатно. Спускаемый аппарат входит в атмосферу (понятие относительное, и для данных условий это соответствует высоте 105 км). Командир корабля докладывает, что начался управляемый спуск. Поводов для каких-либо волнений нет.

Связь с экипажем пропадает, как это всегда бывает, когда аппарат окружает облако плазмы, препятствующее прохождению радиоволн. ЦУП спокойно ждет. И вот, когда связь возобновляется, следует неожиданное для всех сообщение Котова:

▼ Фотография через только что открытый люк спускаемого аппарата





– В 13:18:00 свалились в баллистический спуск. Перегрузка восемь с половиной.

Получается, что всего лишь одну минуту и 53 секунды они продержались в режиме управляемого спуска. Прежде всего, такая ситуация осложняет задачу поисково-спасательной службы. Ведь их основные средства нацелены на точку, в которой должен приземлиться аппарат при управляемом спуске. И часть средств подстраховывает точку приземления при баллистическом варианте. Но тут спуск получается комбинированный, и надо срочно определять новую точку посадки.

А до приземления оставалось не более 15 минут. Поэтому диалог между сменным руководителем полета (СРП; позывной – «Девятнадцатый-первый») и представителем поисково-спасательной службы (несмотря на неоднократные переименования, эта служба сохранила свой традиционный позывной «ПСК» – поисково-спасательный комплекс) был в эти минуты очень напряженным.

*СРП.* «ПСК» – «Девятнадцатому-первому» (далее вызовы для сокращения диалогов не приводятся. – *Ред.*).

*ПСК.* Отвечаю.

*СРП.* Перешли в режим баллистического спуска в 13:18:00. Прошу уточнить точку посадки. У нас должен быть большой недостаток. Надо нам переориентировать самолеты по трассе...

*ПСК.* Переориентированы самолеты.

*СРП.* Дежурного своего оповестите, если будет звонок с точки посадки. Оперативному дежурному вашему.

*ПСК.* Понятно.

.....

*ПСК.* Установлена связь с Ан-12, Романченко, с экипажем спускаемого аппарата.

*СРП.* Принято. В каком они стоянии?

*ПСК.* Самочувствие хорошее. Все нормально на борту.

*СРП.* Они сели уже?

*ПСК.* Пока нет.

*СРП.* На ОСП (основной парашютной системе) летят?

*ПСК.* Да.

.....

*СРП.* У нас на аэродроме Крайний страхует кто-нибудь точку БС (баллистического спуска)?

*ПСК.* Уже пошли. Романченко, как раз с Крайнего, его и нашел. Сейчас уже наблюда-



ет визуально, только что передали. Высота полторы тысячи – тысяча шестьсот.

*СРП.* Наблюдают с вертолета?

*ПСК.* Романченко с Ан-12 наблюдает.

.....

*СРП.* Примерную точку запросите, чтобы понимать, как далеко лететь до них.

*ПСК.* Понял вас.

*СРП.* По возможности о факте посадки тоже сообщите, если Ан-12 увидит.

*ПСК.* Я понял вас.

.....

*ПСК.* Ориентировочные координаты: 50 градусов 29 минут севера, 62 градуса 18 минут восток.

*СРП.* Просьба, как у вас появится информация по «вертушкам», которые пойдут на точку посадки, также сообщите нам.

*ПСК.* Понял вас.

*СРП.* О факте приземления у вас есть информация?

*ПСК.* Пока нет.

.....

*СРП.* В точке БС у нас «вертушек» не было, только самолеты?

*ПСК.* Были. Две «вертушки» прикрывали с Крайнего.

*СРП.* Наверно, они и будут их эвакуировать, да?

*ПСК.* Естественно.

*СРП.* Ну тогда ждем от вас информации.

.....

*ПСК.* Значит, Чепак и Бородачев, вертолеты Ми-8, в 14:36 наблюдали срабатывание

ДМП (двигателей мягкой посадки). Аппарат на боку, протяжки нет. В 14:43 посадка первого вертолета около спускаемого аппарата. (Поисковики здесь и далее называют время летнее московское, которое на час опережает декретное.)

*СРП.* Какая-то связь есть с «вертушкой», которая села рядом с СА?

*ПСК.* Пока нет. Сейчас запросим через главный центр. Что конкретно запросить, что интересует?

*СРП.* Значит, установлена ли связь с экипажем, приступил ли экипаж вертолета к спасению экипажа. Такая информация нас интересует.

*ПСК.* Я понял.

.....

*ПСК.* В 14:52 первого космонавта доставили из спускаемого аппарата.

*СРП.* Принято. Как состояние экипажа оценивают?

*ПСК.* Пока нормально. Информации особо нет, но жалоб нет.

*СРП.* Принято. Экипаж чувствует себя нормально. Первый космонавт извлечен.

*ПСК.* Полсотни три минуты – второй космонавт.

*СРП.* Про третьего космонавта у нас что-нибудь известно?

*ПСК.* Пока тишина, только что запрашивали.

.....

*ПСК.* В 14:58 третий космонавт извлечен. Самочувствие пока нормальное.

*СРП.* У всех троих?

*ПСК.* Да.

*СРП.* Принято. На этом мы закончим. Точку посадки мы считаем, которую вы дали: 50-29, 62-18?

*ПСК.* Пока так. Будет уточненная точка по джи-пи-эсу.

Уточненные координаты точки посадки составили 50°29'01"с.ш. и 62°17'20"в.д. Это примерно в 330 км западнее города Аркалыка и в 346 км юго-западнее расчетной точки посадки.

А расшифровка данных системы записи измерений спускаемого аппарата позволила уточнить и время его приземления – 13:35:49 ДМВ.

Что же касается показателей самочувствия космонавтов, то после эвакуации из спускаемого аппарата пульс у Олега Котова был 90 ударов в минуту, у Фёдора Юрчихина – 70 и у Шейха Мусафара – 92.



**Т**рудно поверить, что не прошло еще двух суток, как они вернулись на Землю. Сегодня на календаре – 23 октября, на часах – 12 дня, естественно, по московскому времени. А они приземлились 21 октября в 14 часов 36 минут по тому же времени. Фёдор Юрчихин и Олег Котов 197 суток отработали на космической орбите. Продолжительность полета первого космонавта Малайзии Шейха Мусзафара Шукура существенно меньше – 11 суток. Но это нам кажется, что мало. А для его страны это национальный рекорд!

Они выглядели довольно бодрыми, как будто не было у них за плечами долгих дней космической вахты и не столь ласкового возвращения на родную Землю. А может быть, очень старались такими выглядеть, и это им неплохо удавалось.

По давно заведенному обычаю, космонавты не произносили вступительных монологов, а сразу начали отвечать на вопросы журналистов. Первым ответ держал Фёдор Юрчихин. А вопрос, естественно, был о баллистическом спуске, при котором космонавты испытывают вдвое большие перегрузки, чем при управляемом.

– Безусловно, вы сами понимаете, что баллистический спуск есть баллистический спуск, – так аккуратно, даже несколько философски, начал свою речь командир МКС-15. – Если мы скажем вам, что чувствуем себя прекрасно, то покривим душой. Хотя лично я, на самом деле, ожидал, что будет хуже. Вестибулярные раздражения были только в самом начале, как только спускаемый аппарат ушел в закрутку. Первый этап закрутки довольно резкий, жесткий. Я сидел на левом кресле и однозначно его ощущал. Перегрузка была приличная. Я помню, что было 8.58, 8.6. Мы перестали докладывать на Землю, потому что надо было сохранять дыхание. Но сознание никто из нас не терял.



**Федор ЮРЧИХИН**  
Fyodor YURCHIKHIN



## Пресс-конференция в Звёздном

**В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»**  
Фото Н. Семёнова

Не было и потери зрения. Что касается самочувствия после приземления, то во второй день были такие сильные покачивания. Сегодня чувствую себя нормально. Руки поднимаются уже легко. Никаких отклонений не ощущаю.

Командир корабля «Союз ТМА-10» Олег Котов был лаконичен:

– В принципе ничего неожиданного нет. Состояние адекватное и соответствует длительности полета и условиям посадки.

Шейх Мусзафар откровенно признался, что не сразу понял, что такое «БС» (баллистический спуск). «А потом, – сказал он, – все пошло очень быстро. Крутились вверх ногами туда-сюда. Сам факт баллистического спуска – он даже толком не успел испугать, потому что все прошло довольно быстро. Перегрузка нарастала... Я чувствовал, как будто большой слон давит мне на грудь. Но потом, к счастью, все закончилось. И все пошло очень гладко, хорошо и спокойно. Хочу поблагодарить российскую сторону, что провели очень хорошую эффективную подготовку и в барокамере, и на центрифуге, на вестибулярных креслах. И то, что в течение года такую тренировку проходил, она очень помогла вынести вот эти все сложности полета. Сейчас я хорошо себя чувствую. Какого-то влияния после этого не осталось».

Затем Шейх Мусзафар рассказал о выполнении возложенной на него миссии:

– Я выполнил свой долг перед малайзийским народом. К сожалению, мой полет длился очень мало, всего одиннадцать дней. Мне хотелось бы совершить другой полет – более длительный, месяцев на шесть. Надеюсь, что Малайзия и Россия будут тесно работать вместе над этим. И когда-нибудь я снова полечу в космос на МКС, возможно, даже в течение полугода буду командиром станции.

Ну что же, мечтать, как говорится, не запретишь. А с другой стороны, тоже ведь го-

ворят, что плох тот солдат, который не мечтает стать генералом.

– Земля из космоса – это просто очень восхитительный вид, – продолжает свой восторженный рассказ Мусзафар и как истинный мусульманин добавляет: – Здесь я почувствовал себя духовно ближе к Аллаху. И я благодарил Аллаха за то, что смог увидеть его творения из космоса. Я видел Малайзию. Это была самая прекрасная картина, которую я когда-либо видел в жизни... Что же касается продолжения моей карьеры, то я действительно хочу остаться в космической области и продолжать работать с Российским космическим агентством, с NASA и продолжать дело ангкасавана («ангкасаван» – по-малайзийски «космонавт»).

Космонавты во время полета хотя и находятся за пределами обычной для нас земной атмосферы, но Земля всегда старается по возможности держать их в курсе наших земных дел.

– В данном случае, конечно, спасибо ЦУПу, – не скрывает своих эмоций Фёдор Юрчихин. – У нас все операторы – прекрасные ребята, каждый имеет свой стиль. На связи тогда был Саша Андреев. Он всегда работает спокойно, слегка, может быть, даже флегматично. Вечером он так, не повышая голоса, а как-то даже буднично говорит нам: «Ребята, последняя новость. Россия – Англия: два-один»... Это было просто чудо, чудо для всех россиян, для всех любителей футбола!

Олег Котов подтверждает, что Юрчихин как страстный болельщик футбола ликующим возгласом на всю станцию громогласно объявил результат этого матча.

Конечно, у них во время полета было немало и своих острых ощущений. Самой тяжелой, по мнению космонавтов, и даже критической была ситуация, когда в июне отказали компьютеры российского сегмента.

Ответили космонавты и на множество других вопросов.

# STS-120: Достройка станции продолжается

**И. Лисов.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото NASA**

**23** октября 2007 г. в 11:38:19 EDT (15:38:19 UTC) со стартового комплекса LC-39A Космического центра имени Кеннеди был выполнен 120-й запуск системы Space Shuttle. В экипаж корабля «Дискавери» вошли: командир – полковник ВВС США в отставке Памела Мелрой, пилот – полковник Корпуса морской пехоты США Джордж Замка, специалисты полета – д-р Скотт Паразински, Стефани Уилсон, полковник Армии США Дуглас Уилок, Паоло Неспולי – итальянец, представляющий Европейское космическое агентство, и Дэниел Тани.

Задачей полета STS-120 были доставка и монтаж Узлового модуля Node 2 Международной космической станции, перенос секции Р6 Основой фермы и замена одного члена экипажа 16-й основной экспедиции на МКС. Дэниелу Тани предстояло остаться на станции, а Клейтону Андерсону – вернуться на Землю. В графике сборки МКС этот полет имел обозначение 10А.

## Подготовка «Дискавери»

«Дискавери» вернулся из своего 33-го полета 22 декабря 2006 г. и был поставлен на межполетное обслуживание в 3-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF. По действовавшему тогда графику этот корабль планировалось использовать в полете STS-122 с европейским лабораторным модулем Columbus (старт 17 октября), а миссия STS-120 (старт 26 августа) предстояла «Атлантису».

Однако предыдущий запуск «Атлантиса», планировавшийся на 25 марта 2007 г., пришлось отложить на два с половиной месяца

после того, как уже на старте внезапным градом был поврежден внешний бак системы. Почти сразу стало ясно, что к августовскому «окну» «Атлантис» не успеет ни при каких условиях. 26 марта было решено отложить STS-120 на 13 октября с использованием корабля «Дискавери», а STS-122 запустить 6 декабря с «Атлантисом». В середине апреля о «рокировке» кораблей было объявлено официально. Тогда же расчетная дата STS-120 была сдвинута на 20 октября, а в начале августа – на 23-е.

Особенностями подготовки «Дискавери» были установка системы SSPTS для питания шаттла от электросистемы МКС во время полета в состыкованном состоянии, замена батареи топливных элементов №2, установка новых, более прочных плиток теплозащиты типа BRI вокруг створок ниш шасси и горловин магистралей от внешнего бака и перекладка кабельной сети датчиков отсечки маршевых двигателей. Сами двигатели были установлены в хвостовой части корабля в середине июля.

## ▼ Экипаж STS-120 готов к полету:

Паоло Неспולי, Скотт Паразински, Дэниел Тани, Дуглас Уилок, Стефани Уилсон, Джордж Замка и Памела Мелрой



## «Кривая судьба» ET-120

Что же происходило в это время в Здании сборки системы VAB? В середине июля в 1-м высоком отсеке началась и к 10 августа была закончена сборка комплекта ускорителей для STS-120.

Внешний бак ET-120 прибыл на барже в Порт-Канаверал из Нового Орлеана 29 июля. У этого изделия богатый послужной список и даже есть собственное имя – Франкентанк. Вот его краткая история.

Бак ET-120 был изготовлен на заводе в г. Мичуд (штат Луизиана) в 2002 г. и должен был использоваться в одном из полетов летом 2003 г. После катастрофы 1 февраля 2003 г., причиной которой стало разрушение передней кромки левого крыла «Колумбии» фрагментом пеноизоляции, сорвавшимся с внешнего бака, именно он послужил первым контрольным изделием для проверки качества нанесения теплоизолирующего покрытия. Проверка эта, кстати, выявила многочисленные воздушные «карманы» под слоем пеноизолирующего материала.

5 января 2005 г. модернизированный по итогам расследования катастрофы бак ET-120 был во второй раз доставлен во Флориду и поставлен на сборку системы STS-114 для первого после гибели «Колумбии» испытательного полета. 14 апреля и 20 мая были проведены две пробные заправки ET-120, во время которых нештатно работали датчики уровня водорода и клапан сброса давления из водородного бака. Было решено заменить бак, и «Дискавери» стартовал в космос по программе STS-114 с баком ET-121. И – опасный отрыв пеноизоляции, хотя и из другого места, повторился!

В этот момент бак ET-120 уже был собран с ускорителями и кораблем «Атлантис» для полета STS-121. Систему разобрали, бак ET-120 вновь вывели из летного статуса и в октябре отправили в Мичуд для исследований, где опять-таки обнаружили в пеноизоляции многочисленные микротрещины – результат тепловых нагрузок при двух заправках криогенными компонентами. По итогам этих исследований сначала доработали «цельные» баки, а потом пришел черед и ET-120.

Так вот, 29 июля 2007 г. он был в третий раз доставлен на космодром, а 8 августа к станции стартовал «Индевор», и этот запуск сопровождался отрывом на 58-й секунде заметного куска пеноизоляции со скоб крепления кислородной магистрали, проходящей вдоль поверхности внешнего бака. Скрикошетив от стойки, этот кусок попал в днище «Индевора» и повредил две плитки теплозащиты.

После этого инженеры сделали – что? Правильно: взялись исследовать пеноизоляцию на аналогичных местах несчастного ET-120. Рентген показал наличие трещин – вероятно, связанных с технологией производства, – в нижнем слое пеноизолирующего материала, известном под обозначением SLA. В течение двух недель похожие трещины нашли и на следующих в графике запуска баках.

У инженеров и раньше были подозрения, что в августовском полете оторвался «бутерброд» из слоя SLA снизу и слоя VX

сверху. Без более плотной нижней части обломков, даже если он попал бы в корабль, не должен был произвести такие повреждения.

Пеноизоляция скоб выполняет двойную функцию: верхний слой препятствует образованию льда во время и после заправки, нижний – защищает скобы от нагрева во время выведения. Но по ходу разбора выяснилось, что требования по тепловым нагрузкам, под которые был разработан «бутерброд», уже неактуальны: по таким траекториям шаттл не летает и летать уже не будет.

24 августа менеджер программы Space Shuttle Уэйн Хейл объявил, что бак ET-120 и следующие за ним будут доработаны в Центре Кеннеди бригадой из Мичуда. Было решено снять оба слоя пеноизоляции по крайней мере с четырех верхних скоб и нанести вместо них только один – из легкой пеноизоляции VX. По расчетам, на это нужно было девять суток; пять оставалось в резерве. Уже 5 сентября доработанный бак ET-120 был передан на сборку с ускорителями.

### На старте

Еще одна неприятность, которая могла сорвать старт, была обнаружена в ходе подготовки к запланированному на раннее утро 19 сентября перевозу «Дискавери» в VAB. Это была течь гидравлической жидкости в механизме правой стойки основного шасси. При попытке перенести весь вес «Дискавери» на выпущенные стойки была зафиксирована утечка на уровне 285 капель в час, при том что допустимая скорость утечки – одна капля в час. После нескольких циклов уборки и выпуска она уменьшилась до 23 капель, но и это было слишком много.

17 сентября менеджер интеграции шаттла в Центре Кеннеди Лерой Кейн принял решение заменить четыре уплотнения, которые могли быть причиной утечки. На эту работу требовалось несколько дней. Как следствие, доставка «Дискавери» в VAB откладывалась с 19 на 25–26 сентября. В графике подготовки системы на старте было всего 5 суток запаса, так что появилась угроза отсрочки пуска на 2–3 суток.

Но бригада фирмы Goodrich справилась с ремонтом быстрее ожидаемого, и уже в воскресенье 21 сентября «Дискавери» перевезли из OPF в VAB. В понедельник корабль стыковали с внешним баком, провели необходимые испытания, и с опозданием всего на трое суток, 30 сентября с 06:47 до 13:30, систему вывезли на старт. 4 октября полезный груз был установлен в грузовой отсек «Дискавери».

10 октября, в день, когда с Байконура стартовал «Союз ТМА-11», экипаж Памелы Мелрой, второй женщины – командира шаттла, провел на борту «Дискавери» заключительные часы пробного предстартового отсчета.

И в эти же дни, 9 и 10 октября, на смотре летной готовности под председательством Хейла до хрипоты спорили о том, можно ли идти на пуск.

Дело в том, что на трех из 44 панелей передней кромки крыльев

### Успеет ли NASA собрать МКС?

Наблюдая за реакцией руководителей программы на возникающие проблемы, люди задают естественный вопрос: не вошла ли опять программа Space Shuttle в гонку со временем? В дни «Колумбии» ее участники пытались реализовать очень напряженный график с целью завершить сборку МКС в основном (до полета STS-120 включительно) к произвольно установленному сроку – февраль 2004 г. Сегодня NASA пытается завершить полностью сборку станции до момента вывода шаттлов из эксплуатации, установленного президентом страны, – до конца 2010 ф.г. Возможно ли это и не вливает ли срок на решения, связанные с безопасностью полета?

Как утверждает Хейл, пока в графике есть определенные резервы. Если же полеты будут задерживаться по форс-мажорным причинам (типа того февральского града, что вызвал трехмесячную паузу), то у программы имеются дополнительные возможности. Можно увеличить пропускную способность здания VAB, используя для работы большее количество высоких отсеков. Можно пересмотреть график остающихся 13 полетов, распределив их поровну между тремя орбитальными ступенями.

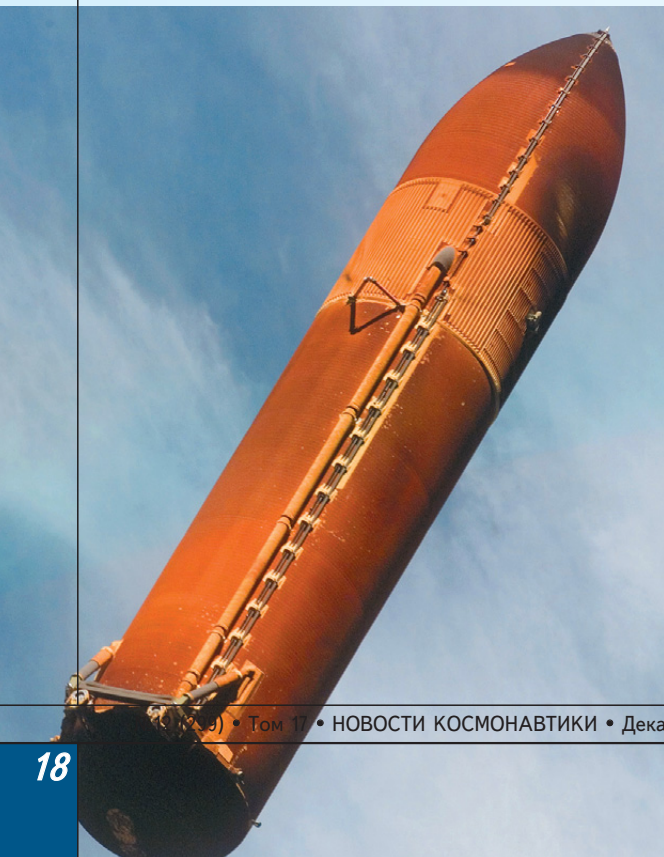
Дело в том, что сейчас предусматривается вывести из эксплуатации «Атлантис» после полета к «Хаббл» в августе 2008 г. и отлетать последние два года лишь с двумя кораблями, «Дискавери» и «Индевор». В этом случае последний полет STS-133 (резервный для программы МКС) выполняется в июле 2010 г. Однако в июне 2007 г. рассматривался, но так и не был принят вариант, в котором «Атлантис» слетает не два, а четыре раза, и в этом случае программу можно будет завершить на несколько месяцев раньше.

«Дискавери» – 9R, 13R и 12L – имелись участки деградации защитного покрытия из карбида кремния, нанесенного на углерод-углеродный композит самих панелей. Считалось, что причиной их появления является медленный процесс окисления. Проведя термографию панелей, инженеры проекта орбитальной ступени и специалисты по передней кромке заключили, что состояние поврежденных областей стабильно, ухудшения за два «крайних» полета не наблюдаются, а потому можно лететь «как есть».

Однако эксперты Центра техники и безопасности, созданного после «Колумбии» для независимого контроля безопасности пилотируемых программ, оспорили этот вывод. Они доказывали, что проводимый анализ данных не подтверждает гипотезу о медленном окислении, а значит – реальная причина деградации покрытия неизвестна и запустить «Дискавери» без замены трех указанных панелей нельзя. Так как заменить их на старте было невозможно, такое решение означало увоз системы в VAB для ремонта с отсрочкой запуска примерно на два месяца. Окончательное решение 10 октября принято не было.

16 октября на смотре летной готовности в штаб-квартире NASA\* после длительных дискуссий было решено пускать «Дискавери» «как есть». Руководители полета заключили, что нет никаких оснований ожидать

\* Перед полетом STS-120 впервые проводилось два смотра летной готовности (Flight Readiness Review): первый – на уровне программы Space Shuttle, второй – на уровне руководства NASA.



внезапного ухудшения состояния панелей за несколько дней между последним осмотром их на орбите и входом в атмосферу, и двухмесячная отсрочка старта неоправданна. Голосов «против» не было, но главный инженер NASA записал особое мнение.

«Мы полагаем... что этот риск определенно ниже, чем некоторые из самых значительных рисков, которые мы принимаем в силу природы этой системы, – заявил председатель Группы управления Лерой Кейн. – Мы вполне уверены в том, что шаттл пригоден к полету. Мы бы не пошли на запуск, если бы думали, что это не так».

### Старт

19 октября экипаж Памелы Мелрой прибыл в Центр Кеннеди. Отвечая на вопросы репортеров на посадочной полосе, командир шаттла сказала, что ее экипаж согласен с решением пускать корабль... и призналась, что впервые узнала о проблеме 16 октября, в день второго смотра.

Предстартовый отсчет был начат 20 октября в 14:00 EDT с отметки T-43 час и проходил без серьезных замечаний. Накануне старта метеослужба давала не более 40% за благоприятную для запуска погоду, прогнозируя облачность и дожди. К счастью, прогноз не оправдался.

23 октября в 08:05 EDT астронавты прибыли на старт и поочередно вошли в корабль – Мелрой, Неспולי, Замка, Паразински, Тани, Уилок и Уилсон. Два пилота, бортинженер Уилсон и Даг Уилок разместились в креслах летной палубы, а остальные астронавты – на средней.

За запуском «Дискавери» наблюдал с гостевой трибуны создатель классического телесериала «Звездные войны» Джордж Лукас. «Дискавери» среди прочих грузов везет «световой меч» в честь 30-летия выхода первой серии.

Старт состоялся в заданное время – в 15:38 UTC; между прочим, это был третий подряд старт шаттла с первой попытки. Единственной проблемой, которая могла ему препятствовать, было образование ледяного нароста длиной 10 см на магистрали жидкого водорода между внешним баком и кораблем. Лед постепенно таял, и за 15 мин до расчетного времени пуска было решено, что он не представляет опасности. При включении маршевых двигателей оставшийся кусок льда отвалился и упал, задев по пути одну из створок на днище «Дискавери» – к счастью, не повредив ее.

Через 3 мин после запуска датчик температуры кислорода на входе в маршевый двигатель №2 ушел «в зашкал», но и это никаких последствий не имело. На 9-й минуте полета «Дискавери» отделился от внешнего бака и вышел на промежуточную незамкнутую орбиту высотой 59×228 км. Через 40 мин 30 сек после старта Мелрой и Замка выполнили 2.5-минутный маневр доведения на устойчивую орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 51.64°;
- минимальная высота – 229.5 км;
- максимальная высота\* – 296.5 км;
- период обращения – 89.685 мин.

В 18:38 пилоты выполнили первую коррекцию орбиты NC1, подняв ее до 294.7×321.2 км.

Съемка «Дискавери» на этапе выведения наземными и самолетными средствами и снимки внешнего бака, сделанные астронавтами сразу после его отделения, не принесли проблем. Эксперты отметили падение шести фрагментов пеноизоляции бака, из которых один попал по кораблю. Все они отвалились уже после отделения твердотопливных ускорителей и выхода из плотных слоев атмосферы, а потому не представляли опасности. Наиболее крупный из них имел размер 15×20 см и происходил из области вблизи передней двуногой стойки, с помощью которой корабль крепится к внешнему баку, причем отрыв из этой зоны произошел в третьем полете подряд. Тем не менее председатель группы управления Джон Шеннон заявил, что к работе бака ET-120 претензий нет. «Я совершенно уверен в баках, которые мы запускаем сейчас, – сказал он. – Мы просто делаем их еще лучше».

### «Мы с вами уже встречались...»

24 октября в течение пяти часов Скотт Паразински, Стефани Уилсон, Паоло Неспולי и Джордж Замка провели обследование наиболее критичных областей теплозащиты «Дискавери» – передних кромок крыльев и носового кока. Никаких повреждений отмечено не было. Эта процедура стала обязательной частью плана полета после гибели «Колумбии» из-за пробоины в одной из панелей передней кромки, о которой до самого конца так никто и не знал... Чтобы детально осмотреть три «проблемные» панели, в план обследования был включен проход над ними штанги OBSS с датчиками на малой скорости.

Паразински и Уилок проверили скафандры для своего первого выхода. Эки-



▲ Командир «Дискавери» Памела Мелрой

В полете STS-120 бортовые управляющие компьютеры «Дискавери» впервые использовали версию программного обеспечения OI-32. В шести предыдущих миссиях использовалась версия OI-30. В новейшем варианте ПО улучшены средства безопасности и оповещения экипажа и введен более совершенный алгоритм управления связкой «шаттл + МКС». Главные изменения, однако, коснулись той части OI-32, которая загружается в запасную управляющий компьютер BFS, который пришлось бы использовать в случае отказа всех четырех основных компьютеров PASS. В предыдущих версиях ряд функций, реализованных для PASS, отсутствовал в ПО для BFS, и в частности – функция представления текстовой и цифровой информации во время посадки.

паж сделал необходимые операции для подготовки к стыковке: установил осевую камеру стыковочного узла, выдвинул его кольцо в активное положение, проверил лазерный дальномер и другие средства обеспечения стыковки.

В 08:52 и в 19:40 Мелрой и Замка провели коррекции NC2 и NC3 с подъемом орбиты до 316.6×330.1 км и 318.7×331.7 км соответственно.

Экипажи шаттла и станции имели шанс увидеть запуск китайского лунного зонда «Чанъэ-1» в 10:05, но, по-видимому, им об этом просто не сообщили.

Изрядные неприятности астронавтам «Дискавери» доставила бортовая сеть персональных компьютеров PGSC, используемых для управления отдельными экспериментами, обработкой данных и для обмена большими объемами компьютерной информации с Землей. Это отдельная группа машин, работа которой не влияет на функционирование управляющих компьютеров шаттла. В полете STS-120 машины IBM ThinkPad A31p впервые работали под управлением операционной системы Windows XP, и настройка сети оказалась, скажем так, небезупречной.

Проблемы начались в первый же день полета, вынудив экипаж на час отложить от-

\* Здесь и далее высоты приводятся над поверхностью земного эллипсоида, а время по Гринвичу.





лично, все коррекции были точны, а пилотирование на этапе подхода – замечательным. Пэм отлично поработала».)

Через 13 минут корабль и станция были стянуты, крюки закрылись; в 13:03 «Дискавери» взял на себя ориентацию комплекса и в 13:53 передал ее станции. В 14:38, после проверки герметичности и надува полости стыка, два экипажа открыли люки и встретились в Лабораторном модуле американского сегмента. Первой влетела Памела – и бросилась на шею Пегги.

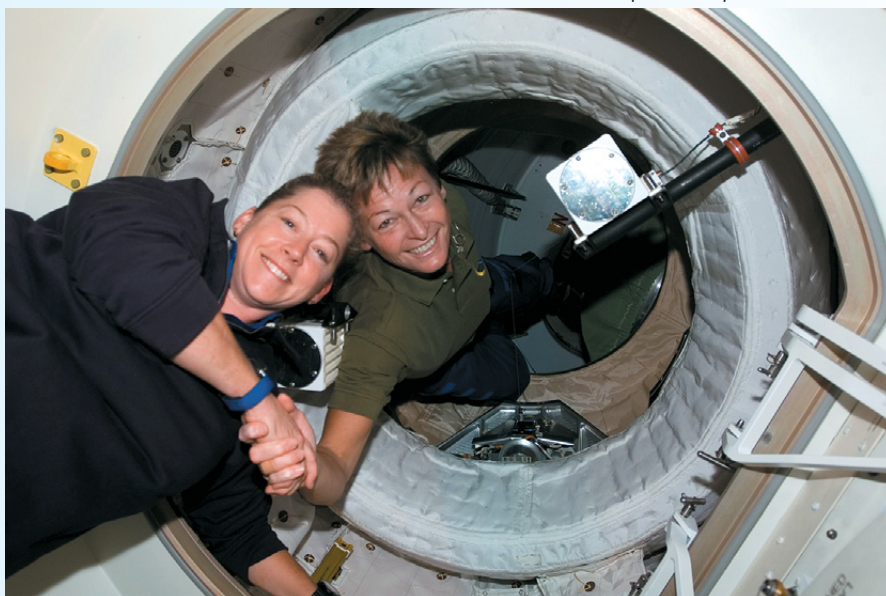
Это была первая в истории космонавтики встреча двух женщин-командиров: Памела Мелрой возглавляла экипаж «Дискавери», а Пегги Уитсон – экипаж 16-й основной экспедиции на станцию. Впрочем, им уже приходилось встречаться на этом же самом месте, но на пять лет раньше; только 9 октября 2002 г. Памела была пилотом «Атлантика», а Пегги – бортинженером МКС.

ход ко сну, и продолжились во второй. Проблема состояла в том, что не поступали данные с траекторного датчика TCS, который используется на этапе причаливания: то ли кабель был неисправен, то ли неверно заданы параметры. ЦУП-Х подготовил подробную инструкцию по перезагрузке сети на утро четверга, но проблемы продолжались, и экипажу пришлось возиться с ноутбуками даже после стыковки...

25 октября в 07:27, через полтора витка после подъема, «Дискавери» выполнил коррекцию высоты NH, а еще через 48 мин – коррекцию NS4. Вскоре после нее с шаттла заметили станцию. В 09:55 UTC включением двигателей на 12 сек Мелрой и Замка повели корабль на стыковку.

Преодолев за полтора часа последние 15 км, корабль вышел на радиус-вектор ниже станции. В 11:34–11:43 Памела Мелрой выполнила поворот на 360° по тангажу, чтобы дать Маленченко и Андерсону отснять донную теплозащиту шаттла. Две камеры с телеобъективами с фокусным расстоянием 400 и 800 мм позволили увидеть состояние теплозащиты с разрешением 8 и 3 см соответственно. Уже вечером капком Тони Антонелли сообщил на «Дискавери», что к теплозащите претензий нет и детальная инспекция подозрительных мест не требуется.

А в 12:40 (вместо 12:33 по плану) Памела Мелрой в ручном режиме выполнила при-



чаливание к гермоадаптеру PMA2 станции: «Хьюстон, «Дискавери» и «Альфа», захват подтверждаю».

(Когда руководитель полета Рик Лаброд подводил итоги дня, он особо подчеркнул, что сближение и стыковка были выполнены на фоне продолжающихся «глюков» компьютерной сети. «Это была нелегкая задача, но экипаж сработал исключительно хорошо. Все операции по прицеливанию прошли от-

Но – «встреча была коротка». Уже через полчаса Маленченко и Тани занимались обменом ложементов и личного снаряжения двух бортинженеров-2. В 16:12, с установкой в СА «Союза ТМА-11» своего ложемента, Дэниел Тани стал членом МКС-16.

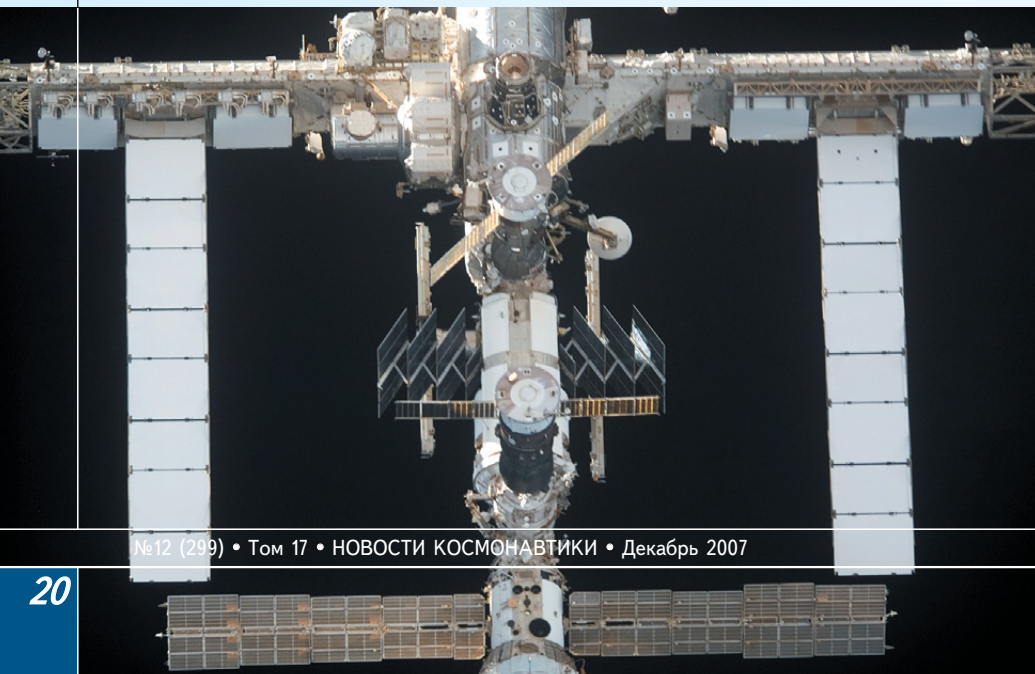
Тем временем Андерсон, Уилсон, Мелрой и Замка занимались подъемом штанги OBSS из грузового отсека. Ее нужно было убрать, чтобы освободить пространство для извлечения модуля Node 2; но в состыкованном положении манипулятор шаттла не мог вытащить OBSS, и пришлось поднять штангу манипулятором станции и затем передать «руке» шаттла. Первый захват OBSS был выполнен в 15:56, подъем в 16:23, второй захват в 16:53.

Аппаратура питания шаттла от сети станции SSPTS была включена без замечаний, и с нее поступало 6.45 кВт.

Скотт Паразински и Даг Уилок устроились спать на станции в Шлюзовом отсеке Quest – за задраенным люком и при пониженном до 530 мм рт.ст. давлении. В пятницу им предстоял первый выход.

### Выход и монтаж Node 2

26 октября в 10:02 Скотт и Даг переключили скафандры на автономное питание, и это означало, что первый выход STS-120 начался



на 26 минут раньше срока. Паразински вышел за борт в четвертый раз, а для его напарника все было впервые.

Сначала они перешли на секцию Z1 и сняли антенный блок диапазона S – так называемый SASA. Эта задача не была приоритетной, просто манипулятор станции SSRMS можно было задействовать для ее выполнения лишь в начале выхода. Это чудо робототехники стояло одной «ногой» на узле Лабораторного модуля, а управляли им Стефани и Дэниел.

Скотт установил на манипулятор «якорь» APFR для фиксации астронавта, а затем оба астронавта добрались до места установки антенны. Даг открутил два крепежных болта, снял антенну и дал подержать Скотту; сам же влез на «якорь», принял SASA от напарника и вместе с нею «уехал» в грузовой отсек «Дискавери». «Стеф и Дэн, это славный полет, – поделился он своими впечатлениями. – Я сейчас смотрю в дальний космос и не вижу ничего, на чем мог бы сфокусироваться. Какой потрясающий вид...»

Паразински следовал за напарником «пешком», фиксируясь карабинами к поручням. К 11:25 Скотт и Даг с некоторым трудом зафиксировали SASA на боковой стенке грузового отсека «Дискавери» шестью болтами. Этот блок предстоит отремонтировать на Земле и вернуть на станцию в качестве запасного.

Итак, манипулятор SSRMS освободился для переноса модуля. Но прежде чем поднимать Node 2, его надо было подготовить: снять захват PDGF с кронштейна на стене грузового отсека, переставить на переднюю нижнюю часть модуля и прихватить фалами, а затем удалить восемь защитных крышек с «лепестков» двух стыковочных узлов – пассивного РСВМ на новом узловом модуле и активного АСВМ на старом. «Все очень чисто, – прокомментировал увиденное Паразински. – Никаких царапин».

На эту часть работы ушло больше часа. В 12:40 Паоло Несполи отключил блоки питания APCU-1 и -2, чтобы астронавты могли отстыковать кабели питания модуля в период от старта до установки. Уже в 13:01 Скотт и Даг справились с кабелями, прикрыли штатной крышкой «окошко» на осевой линии Node 2, которое открылось от вибраций во время запуска, и двинулись в сторону шлюзовой камеры, чтобы поменять укладки с инструментом и запчастями и пополнить запасы кислорода.

В 13:09 операторы «руки» Уилсон и Тани захватили модуль. Памела Мелрой открыла замки, и в 13:40 он начал медленно подниматься с «насиженного» места. Перенос



▲ Скотт Паразински четвертый раз выходит в открытый космос

Node 2 занял два часа, и лишь в 15:40 он был установлен на левом стыковочном узле первого Узлового модуля Node 1. Или, если вспомнить о собственных именах модулей, «Гармонию» пристыковали к «Единству». К 15:57 по командам, которые выдавали Джордж Замка и Клей Андерсон с борта станции и ЦУП-Х с Земли, были закручены фиксирующие болты, и можно было убирать манипулятор. Наконец, в 16:55 соединение двух модулей завершилось.

Пока Node 2 медленно плыл к месту своей дислокации, Паразински и Уилок вновь выбрались из шлюза и направились вверх, к месту соединения секций Z1 и P6. Последняя была установлена «на верхушке» станции в декабре 2000 г. и обеспечивала энергией американский сегмент и часть российского вплоть до постройки поперечной фермы и установки на ней двух аналогичных секций с солнечными батареями. Экипажи STS-116 и STS-117 обеспечили складывание солнечных батарей на P6 для ее переноса с Z1 на штатное место на левом конце фермы. Скотту и Дагу предстояло продолжить подготовительные операции.

С 13:50 до 14:10 Паразински расстыковал четыре гидроразъема аммиачных магистралей системы терморегулирования – QD2, QD4, QD6 и QD8 – и прикрутил их к «ложным» гнездам на Z1. При откручивании QD6 вылезли несколько капель аммиака, тут же затвердевшего, но ни одна из них не попала на скафандр Скотта.

Убедившись в этом, Уилок поднялся еще выше, чтобы прикрыть специальным чехлом сложенный радиатор секции P6. Это оказалось

непростым делом даже для двоих астронавтов. Закрепив этот чехол, они прикрыли экранно-вакуумной изоляцией еще два «нежных» устройства – блоки последовательного шунтирования электрических каналов 2В и 4В – и после этого поспешили в Quest. В 15:58 люк был закрыт, а в 16:16 астронавты начали наддув. Первый выход продолжался 6 час 14 мин.

Вернувшись в шлюзовую отсек и выбравшись из скафандров, астронавты поздравили с днем рождения Дайну Контелла – ведущего специалиста STS-120 по выходам в ЦУП-Х.

Окончание следует



### Эмблема миссии STS-120

Дизайн эмблемы миссии STS-120 принадлежит астронавту Майклу Форману, входившему в состав экипажа до января 2007 г. Яркая белая звезда в левой части пэтч олицетворяет МКС, которая, по словам командира экипажа П. Мелрой, «будучи самой яркой [на небосводе], станет еще ярче после переноса [комплекта солнечных батарей] P6». Красное и золотое окаймление звезды символизирует перемещение комплекта P6 на его штатное место. Золотой вектор, показывающий путь шаттла с Земли до орбиты, стилизован под цифру «6», обозначая шестерых членов летного экипажа Discovery (в который не входит член 30-16 Д.Тани).

Шлейф за взмывающим шаттлом стилизован под логотип отряда астронавтов NASA. Штриховое изображение модуля Node 2 напоминает об основной полезной нагрузке корабля в этом полете. Луна и Марс, а также восходящее над Землей созвездие Орион отображают будущее космической программы США. Итальянский флаг рядом с фамилией астронавта ЕКА П. Несполи указывает на его национальную принадлежность. – Л.Р.

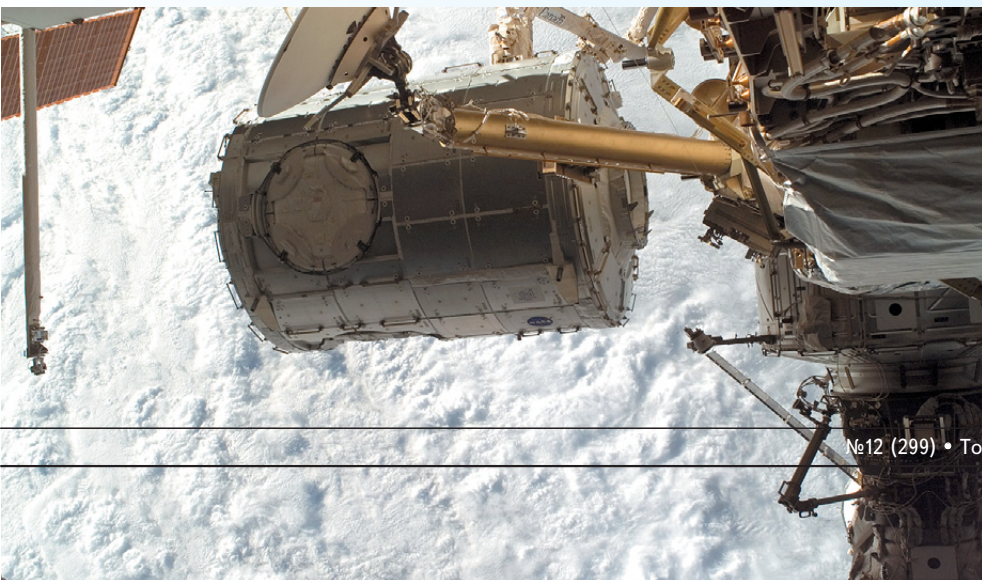


Фото И. Маринина



«Мы хотели показать состояние своей души...»

## Эксклюзивный материал «Мы хотели показать состояние своей души...»

С Федором Юрчихиным (Ф.Ю.) и Олегом Котовым (О.К.) мы встретились ровно через неделю после их возвращения из космической командировки и попросили поделиться впечатлениями об уникальном полете на МКС и ТК «Союз ТМА-10».

Наша встреча проходила в воскресенье в профилактории ЦПК, куда космонавты пришли специально для беседы, поскольку в другие дни они заняты до позднего вечера реабилитационными мероприятиями, беседами со специалистами и подготовкой отчета о полете.

В статье использованы бортовые фотографии, сделанные Федором Юрчихиным

### И. Маринин. «Новости космонавтики»

**И.М.:** Первый вопрос, конечно, стандартный – ваше самочувствие сразу после приземления и спустя неделю...

**О.К.:** Самочувствие после посадки было удивительно нормальным. Конечно, были тяжелыми руки и ноги. Каждое движение, вплоть до шагов, прежде продумывалось головой. Автоматически в голове просчитывалась траектория движения. Я ожидал худшего. Но организм быстро все вспомнил, как щелкнул переключателем. И все стало на свои места. С первого дня на ногах, и свидетельство тому то, что нас уже отпустили ночевать и на выходные по домам. И сейчас ощущения того, что неделю назад были еще в космосе, – нет.

**Ф.Ю.:** Что касается самочувствия при баллистическом спуске, то мне было легче, чем на Земле, при тренировке на центрифуге. Видимо, сказывалось то, что на центрифуге приходилось следить за своим самочувствием, так как была боязнь, что выскокит какая-нибудь систола и врачи забракут, а тут – никакого контроля и организм на рефлекторном уровне борется за себя. Первые два часа после посадки были вообще замечательными. Это были самые лучшие часы в мире. Ну а потом мне стало хуже. Сказался недосып. Я до закрытия люка не спал 36 часов. Особенно плохо мне стало уже в Кустане, куда нас доставили на вертолете. К сожалению, человек слабое существо, и я сразу после посадки позволил себе съесть красивое яблоко и душистый хлеб. Не удержал-

ся. Ну меня и вывернуло всего... Пока я уже здесь, в Звездном, не выспался, я человеком себя не почувствовал.

**И.М.:** А теперь расскажите подробнее о вашей посадке, ведь не каждый спускаемый аппарат переходит на баллистический спуск...

**О.К.:** Об ощущениях можем рассказать, а вот из-за чего это произошло – выясняют специалисты. А происходило все вот как. После рассыковки штатно отработал двигатель, разделение отсеков произошло вовремя. Ничего необычного не почувствовали. Вошли в атмосферу, началась перегрузка... Перелет всего 12 секунд. Автоматика управления спуском (АВС) начала работать штатно. Летели примерно 2 минуты, перегрузка около 1.8 g – и вдруг, не доходя до первого рубежа, включился баллистический спуск (БС). Перегрузка быстро начала нарастать, дошла до 8.5–8.6, продержалась некоторое время и пошла вниз. Хорошо впечатался в кресло. Если Федору было субъективно легче, то мне было тяжелее, чем на центрифуге. Еще когда до единички дошли, я удивился, как тяжело, ведь это обычная земная гравитация. Двоекка придавила существенно, а дальше пошло... На центрифуге всегда знаешь предел и на него настраиваешься, а здесь растет и растет... 8.1, 8.2... 8.5. И не знаешь, сколько терпеть и когда перегрузка перестанет расти.

**Ф.Ю.:** Олегу на самом деле было тяжелее, поскольку он как командир транспортного корабля все это время вел репортаж, а разговор, нажатие тангенты связи требует немалых усилий. Мы откомментировали, что

прошли 7g и потом молчали. И вел репортаж в основном Олег, так как при посадке работает один канал связи. По нему идет сигнал для поисковиков, напоминающий крик чайки, и репортаж от космонавтов. Если бы и я вмешивался в это дело, то поисковики не поймали бы пеленг и нас бы нашли не так скоро. Поэтому Олегу было тяжелее. А мне было легче. Я заметил, как рефлекторно включились в работу ноги, парируя перегрузку. Кто катался на центрифуге, тот знает... Я, когда готовились к посадке, настроился, что 4g – это тяжело. Как только включился БС, у меня внутри как щелкнуло – и я сразу настроился на «девятку». И работать мы начали четче, автоматически мобилизовались при возникновении нештатной ситуации. Сказали Шейху, что надо делать...

**И.М.:** А вообще он был в курсе, что происходит?

**О.К.:** Мы говорили ему, но вопрос, понял он это или нет... В критической ситуации дожидаться от него «квитанции», понял – не понял, не было времени...

**Ф.Ю.:** Когда перегрузка замерла на 8.58, мы поняли, что хуже не будет и надо терпеть. Я почувствовал себя спортсменом на дистанции и понял, что дальше пойдет легче. Никакого отключения сознания или «серения» в глазах у нас не было. Мы работали при такой перегрузке! Перетерпел «полку» в 8.58 g, пошло снижение – неохотно, медленно, но пошло. После 6 перегрузка стала спадать быстрее, уже стало легко, душа запела.

**О.К.:** При четверке вообще стало комфортно. Я все это время передавал в эфир, что мы пошли на БС, чтобы перенацелить поисковиков на запасной район посадки. Мы не имели обратной связи и потому не знали, слышат ли они нас. Это было теперь главным.

**Ф.Ю.:** При этом устойчивой связи не было, и поисковики принимали информацию от нас всего несколько секунд, тем не менее поняли, что мы идем на БС. Благодаря этому резервная

### ▼ Тяжелое бремя Земли



Фото М. Волкова, РК «Энергия»



поисковая группа нас увидела еще на этапе парашютирования и «вела» до самой земли.

*О.К.:* Да, ретранслятор на Ан-12 взял нас, когда мы еще под куполом висели. Он принял от нас информацию и вывел на нас два вертолета. Тут уже было все спокойно.

*И.М.:* А что произошло после посадки?

*О.К.:* Либо после перегрузки, либо после ввода основного парашюта, когда очень сильно дернуло, чувства притупились – и я ожидал более сильного удара.

*Ф.Ю.:* Когда поисковики сообщили, что высота 200 м, я начал объяснять Шейху на английском, что необходимо сгруппироваться. За 5 сек до касания загорелся транспарант «Посадка», и Олег крикнул об этом, я в это время занимался объяснением с Шейхом. Я не понял: либо в такой ситуации теряется отчет времени, либо нам сообщили не ту высоту. Я считал, что у меня 20 секунд точно есть, а оказалось меньше. Сначала я подумал, что двигатели мягкой посадки сработали раньше, от облачности, как было при посадке Циблиева и Лазуткина. Гляжу – а в иллюминаторе Земля. Я крикнул «Ребята, Земля!» – и Олег отстрелил парашют. Потом подскок. СА завалился на бок, вниз полетела книжка бортдокументации и не взлетела.

*О.К.:* Я раза три нажимал на кнопку отстрела парашюта, так как чувствительность руки в перчатке невысокая и я не знал, сработала ли кнопка. Уж очень не хотелось, чтобы нас волокно и катило.

*Ф.Ю.:* А дальше... Смотрю в иллюминатор и вижу – трава горит и дымом потянуло. Поднимаю голову и вижу сноп искр в СА и клубы дыма.

*О.К.:* Как раз против моей каски был раструб этого клапана, в котором стоял вентилятор и засасывал к нам искры и дым (эти клапаны открываются на этапе парашютирования для выравнивания давления внутри СА и снаружи, чтобы без проблем открыть люк СА. – *Ред.*). Получилось так, что СА этим засасывающим отверстием как раз и лег на горящую траву. И мне в лицо дунул сизый травяной дым и полетели искры. Федор сразу выключил вентилятор, а я закрыл заслонки в клапанах притока воздуха.

*Ф.Ю.:* Сидим, ждем эвакуации. Ребята сели неподалеку чуть ли не раньше, чем мы, и, увидев пожар, стали сами тушить. Потом на фотографиях мы видели, что они использовали бортовые огнетушители и лопатами закидывали пламя землей. Как только погасили огонь, сразу начали работать с нашим люком. Когда его открыли, то в проем заглянуло несколько чумазных от пепла лиц.

*О.К.:* На все минут 15 ушло...

*Ф.Ю.:* А потом началась эвакуация... Тут все по мне потоптались, так как я был ниже всех (*смеется*).

*О.К.:* Ребята-спасатели были торжественно удивленными. Видно, это была запасная бригада, и они никак не ожидали, что им повезет и они будут работать с космонавтами.

*Ф.Ю.:* При том, что они не ожидали, команда работала профессионально, как часики. Каждый делал свое дело быстро, четко. Эвакуировали очень быстро и безо всяких проблем.

*И.М.:* С нештатной посадкой все ясно. А каково общее впечатление о полете? Есть ли желание лететь?

▲ Футуристическая картина с борта МКС – тени от нижних облаков на верхнем слое облачности

*Ф.Ю.:* Честно говоря, мы еще не отошли от этой посадки, поэтому говорить о будущем рановато. А о полете... У меня от полета остались только благоприятные впечатления. Во-первых, очень повезло с экипажем. Что с Сунитой, что с Клеем работали очень хорошо. С Олегом мы уже давно почувствовали, что понимаем друг друга даже не с полуслова, а с полужеста.

*О.К.:* Другими словами, не то что конфликта, даже намек на конфликт между нами ни разу не было.

*Ф.Ю.:* Споры, конечно, были, но это нормальные рабочие моменты. У каждого свой стиль работы, и мы его уважаем. Мнение экипажа, это не мнение Олега или Федора, это мнение экипажа. И мы к этому мнению приходили всегда, отбрасывая личные амбиции, и находили правильное решение мгновенно. Это годы тренировок.

Программа полета была очень насыщенной и хорошо спланированной. В течение всего полета пиковые задачи были распределены равномерно. Только-только прилетели на станцию – работа с грузовиками: отстыковка старого и стыковка нового. Затем сразу – парный выход (когда выходят двое россиян. – *Ред.*), которого давно не было в нашей космонавтике, тем более мы оба выходили впервые. И, как вы писали в своем журнале, несмотря на задержку с началом выхода, мы нагнали время и выполнили все задачи. Через неделю – второй выход. Еще через пять дней – шаттл и работа с ним.

Это особая статья: параллельно идут две экспедиции. Объем работы, которую выполняют ребята шаттла за короткий полет, сопоставим с работой длительной экспедиции двух-трех человек. Они сделали четыре выхода, и во всех выходах мы с Олегом участвовали в той или иной степени. Олег в это время работал впервые как специалист по робототехнике (управлял станционным манипулятором. – *Ред.*). К тому же – пересменка американского члена экипажа: замена Суниты на Клея.

После ухода шаттла отдохнули, то есть все, что они привезли, мы равномерно разложили во всем объеме станции. Только это закончили, началась подготовка к выходу по американской программе. Это был достаточно длительный выход. Я и Клей проработали 7 часов

41 минуту. Мы выполнили все задачи, в том числе уникальные – отбрасывание от станции предметов большой массы (стойки и подставки массой 96 кг и бака массой 650 кг. – *Ред.*). При этом Олег в одиночку управлял манипулятором. Это была победа экипажа. Ведь сколько было разговоров с руководством NASA, и в частности с Майклом Суффредини (Michael Suffredini), чтобы нам доверили этот выход. Для меня это был уже третий, а для Клея – первый полет и первый выход. После нашего разговора Суффредини стал нашим союзником. Нам доверили и мы выполнили эту задачу просто блестяще. Более того, нам добавили работу по очистке стыковочного узла (надирный модуль «Юнити». – *Ред.*). Мы к этому не готовились, повели с листа.

*О.К.:* Сама циклограмма подготовки к выходу в американских скафандрах очень длинная. Она предусматривает уход с ночевкой в AirLock для десатурации. К тому же для Федора это был первый выход в американском скафандре, для Клея – вообще первый. Я впервые работал в роли IV (ай-ви – помогающий при надевании американских скафандров. – *Ред.*). К примеру, эту работу на шаттле делают два-три человека, а мне пришлось в одиночку подготовить, снарядить, отправить экипаж. Затем бегом – управлять «рукой». Потом еле дождался их возвращения...

*Ф.Ю.:* Как-то терпение Олега кончилось, и он пошутил: «Мужики, как вы мне надоели... Ну сколько можно гулять? Вы как те собаки: выпустили – обратно хрен загонишь!» (*все смеются*)

*О.К.:* Американцы очень волновались за операции по выбросу больших масс. Они такого ни разу не делали и очень тщательно считали траектории, куда бросать и с какой силой, чтобы потом не врезаться в станцию.

*Ф.Ю.:* Продолжу по полету... Только провели американский выход – работа с грузовиками: отстыковка старого – пристыковка нового. Но прежде чем отстыковать, надо его набить тем, что требуется удалить со станции. Я знаю, сколько времени, в том числе и личного, по вечерам, в выходные, Олег провел, «забывая» этот грузовик. Если посмотреть детальный план полета, то этих работ там нет. А я с удовольствием все это подтаскивал...

*О.К.:* А за Федей было очень интересно наблюдать, как он изыскивал то, что можно удалить. Станция ведь обросла старым оборудованием, блоками, проводами... Мы вроде уже полетали, привыкли к интерьеру, к тому, что где лежит, глаз замылился. Но это у всех, кроме Федора. Он и через две недели и через месяц, и до конца полета видел и следил за тем, что можно выбросить на грузовике.

*Ф.Ю.:* Олег без работы не оставался, но было очень непросто убедить ЦУПы в необходимости выбрасывания того или иного оборудования. Руководство полетом очень удивилось тому, сколько ненужного мы туда поместили. Олег все тщательно упаковал, не нарушив при этом балансировки.

Только ушел грузовик – еще одна уникальная операция. С помощью манипулятора станции мы перенесли американский модуль РМАЗ с одного места на другое. Я впервые был ведущим по стыковочному узлу, Клей управлял «рукой», а Олег контролировал циклограмму и помогал обоим. Спасибо руководству NASA, что доверило нам, малоопытным космонавтам, столь сложную операцию. При этом была нештатная ситуация: самооткручивающиеся болты выдали ошибку. Мы выждали время, посмотрели, убедились, что все работает нормально, и завершили операцию. Трудно ожидать от системы, работающей в космосе 7 лет, что она не даст сбой.

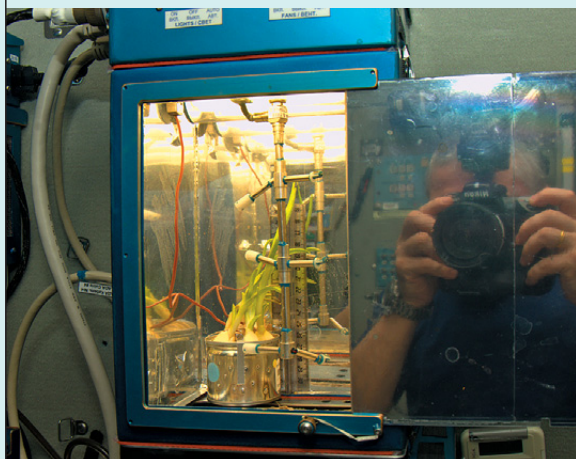
*О.К.:* Для американцев в таких операциях, конечно, был бы предпочтительней экипаж не «двое русских – один американец», а наоборот, но пришлось...

*Ф.Ю.:* Они вынуждены были на это пойти, а мы вынуждены были доказывать, что можем это сделать, и мы это сделали!

Далее, после перестыковки модуля – перестыковка корабля «Союз» с одного узла на другой. Эта операция нам не планировалась. Управлял кораблем Олег и справился со своей задачей прекрасно.

*О.К.:* Причем я заметил, что реальное поведение машины сильно отличается от динамической модели корабля на тренажере. Я это почувствовал, но волнения, тем не менее, не было. Все было спокойно, если бы еще фара светила... На тренажере фара уже на 40 метрах прекрасно освещает СУ и стыковочную мишень, а здесь 30 м – не светится, 20 – не светится... Мишень отчетливо засветилась только на 8 метрах. Реагировать на возможную «нештатку» расстояние поз-

▼ В пустующей оранжерее Федор Юрчихин посадил... чеснок



▲ Федор и Олег вместе со своими американскими коллегами – Сунитой Уилльямс и Клейтоном Андерсоном

воляло, так как подходили с большой осторожностью на скорости 0.1 м/с.

*Ф.Ю.:* Завершили перестыковку, а тут уже надо и к пересменке готовиться – принимать экипаж Юрия Маленченко. Когда они прилетели, началась лихорадка: передача смены, выполнение малайзийской и европейской программ. У Юры было много экспериментов, результаты которых должны были вернуться вместе с нами, поэтому мы и ему помогли. Юре, конечно, досталось. Такой большой объем экспериментов на начальном этапе! Человек он опытный, потому его так и нагрузили, сократив время на приемку станции.

*О.К.:* По плану на пересменку было выделено всего пять с половиной часов. А мы у Тюрина принимали 16 часов (по плану). А по количеству экспериментов у Маленченко было в два раза больше, чем у нас, а ведь нас двое было. И малайзийская программа была мощная по сравнению со скромной программой Чарлза Симоньи, и Юре и нам пришлось Шейху здорово помогать. В европейской и малайзийской программах было задействовано множество бортовой аппаратуры: один наш и четыре европейских термостата, холодильник. И этого не хватало! Пришлось использовать обычный термос. Причем эксперименты требовали четкого следования циклограмме в течение нескольких суток. А у Федора очень много занимало фото-видеосопровождение Шейха. Он очень творчески подходил к процессу, составлял сценарный план, какие-то режиссерские изыски... А на все это – время.

*Ф.Ю.:* Так что со всех точек зрения – это был не сильно рядовой полет.

*И.М.:* Самой большой нештатной ситуацией в вашем полете стало отключение компьютеров российского сегмента. Как это было? Как вышли из ситуации?

*Ф.Ю.:* Это было во время работы с первым шаттлом. За несколько дней до его ухода отказали все компьютеры российского сегмента. Это была самая критическая ситуация за 7 лет эксплуатации МКС, так как без этих компов невозможно длительное пребывание космонавтов на борту. Это были три очень напряженных дня, когда никто не знал,

что будет дальше. Реально рассматривался вопрос о покидании станции экипажем.

*О.К.:* Как потом выяснилось, при подключении американцами новой солнечной батареи произошел скачок напряжения, который вырубил контроллер наших компов, и этому были причины. В результате все три компа вышли из строя. А ими управляется система терморегулирования, система жизнеобеспечения, система управления движением МКС и многое другое, за небольшим исключением. Начался рост температуры и влажности в жилой зоне. Пришлось работать по ночам, так как вся связь с нашим ЦУПом через НИПы была ночью. В результате многочисленных прозвонков и тестирования удалось идентифицировать неисправность и воспользоваться знаменитым русским изобретением «жучок». В это время шаттл управлял ориентацией станции (а его ресурс подходил к концу). Сама МКС не смогла бы удерживать ориентацию только с помощью американских гиродинов и свалилась бы в неуправляемый полет («киндикаторный режим». – *Ред.*)

*Ф.Ю.:* В принципе, три дня и мы бы выдержали, и станция пролетала бы без ориентации. Но кто тогда знал, что понадобится три дня, а не неделя или месяц? Никто! А мы работали и были уверены, что на Земле разберутся. И они разобрались... Мы поставили «жучок», обманув тем самым компьютер. Потом на грузовике привезли кабели, БОК-3, и мы спокойно их поменяли. Но эти первые три дня были практически без сна, причем с большим психологическим напряжением. Бесконечные прозвонки ничего не давали, но отрицательный результат – это тоже результат. В конце концов, благодаря решению, найденному на Земле, нам удалось вернуть компы в работоспособное состояние.

*О.К.:* А разрешилось все элементарно. Расстыковали очередной разъем для прозвона и обнаружили налет, окисел, через который и произошел пробой. Причем это было совсем на другом борту станции. Мы искали там, где компьютеры расположены, на левом борту, а нашли около БОК-3 на правом. Увидели, сделали снимок, отправили на Землю, не зная, нужно это или нет. А на Земле появилась новая версия. Результат вы знаете.

Интересно, что сама операция «ремонта» довольно примитивная. Надо было снять нужный разъем, поставить перемычку и опять его надеть. Но чтобы дойти до этого, понадобился колоссальный объем работы и нервов.

**Ф.Ю.:** Многие на Земле не верили, что наши «жучки» могут помочь. Но помогли. Мы этот БУК-3 весь обсмотрели. Олег даже, чтобы залезть в недоступные места, использовал бортовой хирургический инструмент фиброскоп (устройство типа «зонда» с микротелекамерой и фонариком на конце, которое можно вводить в недоступные полости организма. – *Ред.*). Потом мы осмотрели и другие разъемы, и огромное количество фотографий отправили на Землю.

**И.М.:** А что самое тяжелое или неприятное было в полете?

**О.К.:** Для меня это был критический период, который наступил где-то на четвертом месяце полета. Сначала прилетаешь на станцию сконцентрированный, напряженный, работоспособный. Потом как бы вкатываешься в программу, привыкаешь, адаптируешься, и... расслабляешься. Работа становится рутинной, и тогда снижается концентрация внимания, работоспособность, накапливается усталость. Появляется вероятность совершения элементарных, необъяснимых, неосознанных ошибок. Причем на работах чисто автоматических, не требующих особых усилий, вдохновения.

**И.М.:** Если не секрет, что за ошибка?

**О.К.:** В общем-то элементарная ошибка: выдал ошибочную команду при тесте ТОРУ. Причем ошибка настолько очевидна, настолько не вкладывается в теорию! Все я знал, как надо делать, и в документации было написано. Но, видимо, сочетание факторов: поздно лег спать, эхо при общении с Землей было по ушам четырехсекундной задержкой, не перелистнул документацию, понадеявшись на память, ведь всего 5 команд, которые знаю до автоматизма. Но все сошлось – и я, осознавая одно, пальцем нажал совсем на другое.

Причем эта ошибка, как какой-то непреодоленный барьер: ударишься о него – и потом все встает на свои места (как бывает, когда водитель с опытом около года попадает в ДТП). И после этого – концентрация, мотивация... все возвращается на прежний уровень до конца полета.

**Ф.Ю.:** Я целиком согласен с Олегом, тем более что я совершил точно такую же ошибку на том же тесте ТОРУ в тот же день. Мы одновременно к этому подошли по-разгильдяйски (смеется). После этого у нас был тяжелый период, так как мы осознавали, что ошибки элементарные, обидные, и долго приходили в себя. В результате у нас резко возросла работоспособность. Захотелось «порвать» все и вся вокруг.

Еще расскажу, что мне было очень тяжело в июне, когда были проблемы с компьютерами. Надо было работать ночами, и две ночи подряд принесли отрицательный результат. Я понимал, что шаттл вот-вот уйдет, а результата нет. Над всей экспедицией висел дамоклов меч, что она завершится досрочно. После каждого отрицательного теста думаешь о том, что надо консервировать и бросать неисправную станцию, что годы подго-

товки насмарку. Это было обидно, ты не можешь представить себе как! Третья ночь – и опять отрицательный результат! Это было ужасно. А нам предстояло работать с экипажем шаттла – делать вид, что все идет нормально... С сознанием, что мы можем в ближайшее время потерять всю станцию.

**О.К.:** Ведь если оставить неуправляемую станцию в беспилотном режиме, то нет никакой гарантии, что на нее удастся вернуться.

**Ф.Ю.:** Мы были на краю... Но в конце концов восстановили работоспособность всех трех компов.

**И.М.:** Ну не будем о грустном... Ребята, а чем вы занимались вечерами? Как отдыхали?

**О.К.:** По-разному. Иногда фильмы смотрели, электронные письма читали и писали, разговаривали с Землей по IP-телефонии. Фильмы смотрели, как правило, вместе, причем подбিরали, чтобы Суни и Клею было интересно.

**И.М.:** А общались на каком языке?

**О.К.:** В основном на русском. И Суни, и Клей неплохо освоили русский, и, как правило, между собой все шло на русском. Только если они русские слова не могли подобрать, то переходили на английский, да еще при общении с американским ЦУПом. Кроме освоения русского, Клей поставил перед собой задачу сочинить мелодию и песню для своей жены и научиться играть на гитаре. Для этого он взял в полет не только саму гитару, но и самоучитель.

**И.М.:** А не было желания уединиться?

**Ф.Ю.:** Во-первых, на станции уединиться довольно трудно. Во-вторых у меня не было периода, чтобы этого хотелось. Но чем-то своим позаниматься – это, конечно, хотелось. Например, у нас обоих была страсть – фотографирование. Мы снимали в основном Землю, наснимали множество потрясающих кадров. А их надо было вовремя переписать на компьютеры, обработать, рассортировать, сохранить. Эта наша страсть пожирала практически все личное время. Снимали Крым – родину Олега, Кавказ, пожары в Калифорнии. Самое лучшее на борту – это смотреть на Землю. Мы люди творческие и своими снимками хотели показать состояние своей души на тот момент. И хотелось поделиться своими удачными снимками с друзьями на Земле.

**И.М.:** Как вы восприняли победу нашей сборной над англичанами?

**О.К.:** Я, честно говоря, отношусь к футболу прохладно, а вот Федор настраивал себя за три дня, что наши пропустят, успокаивал себя... А они взяли и испортили весь настрой (смеется).

**Ф.Ю.:** На самом деле я воспринял это как чудо. Вопрос – заслуженное это чудо или нет. Дальнейшие игры это покажут. Нам сообщили о победе из нашего ЦУПа, и я искренне порадовался за ребят. (Федор сам играет в футбол за сборную отряда космонавтов. – *Ред.*) К сожалению, у нас, в отличие от «Мира», на борту телевидения нет, и посмотреть матч мы не смогли. Но, когда я оклемался на Земле, то раздобыл запись игры и посмотрел с большим удовольствием. Фортуна была в этот день на нашей стороне, но на одной фортуны у сборной Англии не выиграешь.

**И.М.:** Во время полета Федор заявил с орбиты, что в космос собрался Билл Гейтс? Откуда «ноги растут»?

**Ф.Ю.:** Чарлз Симоньи – человек серьезный, компьютерщик. Его в полете иногда надо было возвращать в человеческое состояние, в русло юмора. Мы по Интернету когда-то где-то прочитали о такой возможности и в полете объявили от его имени. Потом к нему посыпалось много неординарных вопросов, и он понял, что жизнь на борту не только в экспериментах, но и в человеческом общении. В общем, пошутили над ним и над Землей. Но резонанс был большой...

**И.М.:** Что бы вы пожелали журналу «Новости космонавтики»?

**О.К.:** Побольше вам хороших читателей, побольше патриотов и фанатов космоса. Побольше тех людей, которые по ночам смотрят не под ноги, а на небо, чтобы увидеть звезды...

**Ф.Ю.:** Я очень рад, что давно дружу с вашей редакцией и не раз бывал у вас. И после прошлого полета, и после этого желаю вам сохранить профессионализм, которого вы достигли при его издании. По-моему, вашему журналу немного не хватает гуманитарности, юмора. Когда-то у вас печатались кроссворды, но почему-то прекратились. А это привлекает. Нам, профессионалам, он очень нравится, и мы его очень ценим, но к солидности, профессиональности надо бы добавить статьи, доступные и привлекательные для молодежи. Удачи вам во всем!



# Назначены экипажи STS-126 и STS-119

**С. Шамсутдинов.**  
**«Новости космонавтики»**

**В** октябре 2007 г. NASA объявило о назначении двух очередных экипажей шаттлов. 1 октября были объявлены астронавты, которые должны полететь на STS-126, а 19 октября – экипаж STS-119.

В графике сборки МКС полет STS-126 имеет обозначение ISS-ULF2, что означает «эксплуатационно-грузовой полет №2». Он планируется на сентябрь 2008 г. на «Индеворе». Целью миссии является доставка на орбитальную станцию различных грузов и оборудования в грузовом модуле MPLM.

Полет STS-119/ISS-15A планируется на «Дискавери» в ноябре 2008 г. Шаттл доставит на станцию секцию S6 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей – последний элемент основной фермы МКС.

Экипаж STS-126 был назначен в следующем составе: командир – капитан 1-го ранга ВМС Кристофер Фергюсон (Christopher J. Ferguson), пилот – подполковник ВВС Эрик Боу (Eric A. Voe), специалисты полета – ка-

питан 2-го ранга ВМС Стивен Боуэн (Stephen G. Bowen), Джоан Хиггинботам (Joan E. Higginbotham), подполковник Армии Роберт Кимброу (Robert S. Kimbrough), капитан 1-го ранга ВМС Хайдемари Стефанишин-Пайпер (Heidemarie M. Stefanyszyn-Piper).

Следует отметить, что Стивен Боуэн был первоначально (22 марта 2007 г.) назначен в экипаж STS-124. Однако затем возникла необходимость ротации в этом полете третьего члена основной экспедиции МКС, и, чтобы освободить место для еще одного астронавта, Боуэн был переведен в STS-126.

Однако в объявленном составе экипаж STS-126 не просуществовал и двух месяцев. Когда верстался этот номер, стало известно, что Джоан Хиггинботам приняла решение уволиться из NASA с целью дальнейшей работы в частном секторе. Ее уход ожидается 30 ноября 2007 г. В связи с этим 21 ноября NASA объявило, что вместо Джоан Хиггинботам в экипаж включен Дональд Петтит (Donald R. Pettit).

Таким образом, в экипаже STS-126 три новичка, которые впервые отправятся на орбиту: Боу, Боуэн и Кимброу. Для командира экипажа Фергюсона это будет второй космический полет, также как и для Стефанишин-Пайпер, с которой они вместе летали в экипаже STS-115 в сентябре 2006 г. Петтит тоже отправится на орбиту во второй раз – свой первый длительный полет на МКС он выполнил в 2002–2003 гг. в качестве бортинженера 6-й основной экспедиции.

В состав экипажа STS-119 назначены: командир – полковник ВВС США Ли Аршамбо (Lee J. Archambault), пилот – капитан 2-го ранга ВМС Доминик Антонелли (Dominic A. Antonelli), специалисты полета – Джозеф Акаба (Joseph M. Acaba), Ричард Арнольд (Richard R. Arnold), Джон Филлипс (John L. Phillips) и Стивен Свонсон (Steven R. Swanson).

Антонелли, Акаба и Арнольд отправятся на орбиту впервые. Аршамбо и Свонсон выполнят второй полет (они вместе летали на STS-117 в июне 2007 г.). Для Филлипса этот полет будет третьим.

Таким образом, в настоящее время назначены и проходят подготовку шесть экипажей шаттлов (см. таблицу).

NASA также уточнило план ротации третьих членов основных экспедиций МКС, стартующих и возвращающихся на Землю на шаттлах. Этот план сейчас выглядит следующим образом (в скобках указан дублер):

**STS-122:** Леопольд Эйартц (Франк Де Винн);  
**STS-123:** Гарретт Рейзман (Тимоти Копра);  
**STS-124:** Грегори Шамитофф (Тимоти Копра);  
**STS-126:** Сандра Магнус (Николь Стотт);  
**STS-119:** Коити Ваката (Соити Ногути);  
**STS-127:** Тимоти Копра (Тимоти Кример);  
**STS-128:** Николь Стотт (Катерина Коулман).

По планам NASA в полете STS-128 в апреле 2009 г. будет произведена последняя ротация. Николь Стотт, доставленная на станцию на «Дискавери», вернется на Землю либо на шаттле, либо на «Союзе» – пока этот вопрос еще не решен. В дальнейшем американские астронавты – члены основных экспедиций МКС будут доставляться на станцию российскими кораблями «Союз ТМА» вплоть до тех пор, пока не появится новый американский корабль «Орион».

## Сообщения

◆ 22 октября 2007 г. в РКК «Энергия» состоялась первая «пробка» очередного «Союза». «Союз ТМА-12» (№ 222) отправится к МКС весной. По плану, примерно за полгода до каждого пилотируемого пуска основной и дублирующий экипажи приезжают в «Энергию», чтобы посмотреть на реальный корабль, все увидеть и потрогать, оценить эргономические показатели посадочных мест и высказать свои замечания. Через некоторое время после этого «Союз» перевозится на Байконур. Сергей Волков, Олег Кононенко (командир и бортинженер «Союза-ТМА-12») и МКС-17 соответственно) и Ко Сан из Кореи (основной экипаж), а также Максим Сураев, Олег Скрипочка и очаровательная Ли Со Ён (дублирующий экипаж) тщательно осмотрели БО и СА и, надев летные скафандры, испытали на себе «взведение кресел». Эта операция производится во время посадки, чтобы смягчить силу удара. – С.Г.

◆ 26 октября на территории Университета Пёрдю (г. Вест-Лафайетт, Индиана) был открыт бронзовый памятник его самому знаменитому выпускнику – американскому астронавту Нейлу Армстронгу, который первым из людей ступил на поверхность Луны 21 июля 1969 г. Он установлен перед новым корпусом инженерных исследований и образования – Neil Armstrong Hall of Engineering, который был торжественно открыт на следующий день. Средства на изготовление памятника дали выпускник Пёрдю Боб Кирк и его жена Мэри Джо. Художник Час Фейган (Chas Fagan) изобразил Армстронга-студента сидящим на каменном постаменте перед новым корпусом. Рука Нейла лежит на стопке книг, а из сумки высовывается логарифмическая линейка. Рядом – каменная арка со словами: «One small step for a man, one giant leap for mankind», около которой скульптор имитировал 21 отпечаток ботинок Армстронга в лунной пыли. Будущий астронавт смотрит на них через плечо. «Надеюсь, что когда наши студенты будут смотреть на эту скульптуру, они будут верить, что, как и мистер Армстронг, смогут достичь невозможного, – говорит президент Университета Пёрдю Франс Кордова (France A. Cordova). – Хочется верить, что он вдохновит их на стремление к звездам». – П.П.

Назначенные экипажи шаттлов (по состоянию на 31 октября 2007 г.)		
Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-122 «Атлантик» (29) ISS-1E 06.12.2007	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (2) MS5 (2)	Стивен Фрик Алан Пойндекстер Стэнли Лав Леланд Мелвин Рекс Уолхейм Ханс Шлегель (ЕКА, Германия) Леопольд Эйартц (ЕКА, Франция) – старт Даниэль Тани – посадка
STS-123 «Индевор» (21) ISS-1J/A 14.02.2008	CDR (4) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (4) MS5 (1) MS5 (2)	Доминик Гори Грегори Гарольд Джонсон Роберт Бенкен Майкл Ферман Такао Дои (Япония) Ричард Линнехан Гарретт Рейзман – старт Леопольд Эйартц (ЕКА, Франция) – посадка
STS-124 «Дискавери» (35) ISS-1J 24.04.2008	CDR (3) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (1) MS5 (1) MS5 (1)	Марк Келли Кеннет Хэм Карен Найберг Рональд Гаран Майкл Фоссум Акихио Хосиде (Япония) Грегори Шамитофф – старт Гарретт Рейзман – посадка
STS-125 «Атлантик» (30) HST-SM4 07.08.2008	CDR (4) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (5) MS4 (2) MS5 (1)	Скотт Альтман Грегори Карл Джонсон Майкл Гуд Меган МакАртур Джон Грунфелд Майкл Массимино Эндрю Фейстел
STS-126 «Индевор» (22) ISS-ULF2 18.09.2008	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (2) MS5 (1)	Кристофер Фергюсон Эрик Боу Стивен Боуэн Роберт Кимброу Хайдемари Стефанишин-Пайпер Дональд Петтит Сандра Магнус – старт Грегори Шамитофф – посадка
STS-119 «Дискавери» (36) ISS-15A 06.11.2008	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (3) MS5 (3) MS5 (2)	Ли Аршамбо Доминик Антонелли Джозеф Акаба Стивен Свонсон Ричард Арнольд Джон Филлипс Коити Ваката (Япония) – старт Сандра Магнус – посадка

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета

# В Кирове открыт бюст Виктору Савиных

В. Авраамов специально для «Новостей космонавтики»

**25** октября 2007 г. в г. Кирове стало одним монументальным сооружением больше. В этот день в сквере у музея К.Э. Циолковского, авиации и космонавтики при большом скоплении кировчан и гостей города состоялась торжественная церемония открытия бронзового бюста дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР Виктора Петровича Савиных. Уроженец Кировской области, в 1981 г. он стал 50-м советским космонавтом и сотым космонавтом нашей планеты.

На открытии присутствовали почетные гости: летчики-космонавты СССР Павел Романович Попович, Александр Александрович Серебров, конечно же, сам Виктор Петрович Савиных, заместитель руководителя

Роскосмоса Виталий Анатольевич Давыдов, ведущий инженер РКК «Энергия» Сергей Николаевич Самбуров, правнук К.Э. Циолковского, заведующая Домом-музеем К.Э. Циолковского в Калуге Елена Алексеевна Тимошенко, правнучка К.Э. Циолковского, Борис Васильевич Чернятьев, лауреат Ленинской премии, конструктор космической техники, Ирина Рудольфовна Пронина, космонавт-испытатель.

Открывая бюст, губернатор Кировской области Николай Иванович Шаклеин поздравил с праздничным событием и знаменитого космонавта, и всех кировчан. «Этот бюст символизирует, на что способен человек – простой крестьянский парень из вятской семьи. Он подает пример в достижении целей – не только космических, но и земных», – сказал Н. И. Шаклеин. Выступая с ответным словом, В. П. Савиных поблагодарил земляков за оказанную честь и обратился с предложением к руководству области и города создать в Кирове детский космический центр. К слову сказать, Виктор Петрович активно участвовал в создании в 1988 г. и самого музея К.Э. Циолковского, авиации и космонавтики.

Илья Антипов, внук космонавта Савиных, приехавший на открытие, остался доволен: «Это великое событие для нашей семьи. Мне понравилось! Очень красиво, и бабушка молодой...»

Скульпторы Клара Коцienко и Владимир Бондарев изобразили Виктора



Фото В. Авраамова

В Кирове открыт бюст Виктору Савиных

Петровича Савиных в космическом скафандре без шлема.

Торжественные мероприятия состоялись в рамках IX молодежных Циолковских чтений, проходивших в Кирове. В. П. Савиных – оптимист и не оставляет надежд на четвертый космический полет, который необходим ему для продолжения научных исследований.

# Открытие памятника Николаю Рукавишникову

В. Зыкин специально для «Новостей космонавтики»

**19** октября на Останкинском кладбище г. Москвы состоялось открытие памятника летчику-космонавту, дважды Герою Советского Союза, почетному гражданину города Томска Николаю Николаевичу Рукавишникову. На торжественном митинге, посвященном этому событию, собрались представители Роскосмоса, администрации Томской области, РКК «Энергия», Российской академии наук, международного Фонда поддержки российской космонавтики, посольства Болгарии в России, члены сибирских землячеств в Москве, космонавты, родственники Н. Н. Рукавишникова и журналисты.

Выступавшие отметили заслуги Н. Н. Рукавишникова в разработке систем автоматического управления и аппаратуры космических кораблей и станций, его вклад в практическое освоение космического пространства. Летчики-космонавты А. С. Елисеев, А. В. Филипченко, С. Е. Савицкая, П. Р. Попо-

вич, В. В. Коваленок, А. А. Серебров, родные и близкие Николая Николаевича отметили его замечательные деловые и человеческие качества: доброжелательность, отзывчивость, самоотверженность, решительность. Мужество и высокий профессионализм в полной мере проявились во время его третьего, полного драматизма, космического полета в апреле 1979 г. совместно с болгарским космонавтом Георгием Ивановым, когда из-за аварии основного двигателя возникли серьезные проблемы с возвращением экипажа на Землю...

Замечательный бронзовый памятник Н. Н. Рукавишникову в космическом скафандре выполнен известным сибирским скульптором К. М. Зиничем. Большой вклад в создание памятника выдающемуся земляку-космонавту внесло руководство Томской области и лично губернатор В. М. Кресс, изыскавший основную часть необходимых средств. Значительное участие в сооружении памятника приняли РКК «Энергия», ОАО «Томскнефтегаз», ЗАО «Монолит», Фонд поддержки российской космонавтики и другие.



Фото Н. Ефимова

# Ровесник космической эры, или Александр Лазуткин – космонавт и человек

Он родился в октябре 1957-го, когда земляне впервые отправили за пределы планеты искусственный спутник. Он пошел в детский сад в 1961-м, когда весь мир носил на руках первого человека, побывавшего в космосе. Он, как и многие мальчишки его поколения, тоже хотел стать Гагариным. Еще в детском саду его называли Сашка-космонавт. Его мечта полететь в космос осуществилась почти через сорок лет. Непросто складывалась «космическая судьба» Александра Лазуткина, огромному самообладанию, терпению и упорству его учила сама жизнь.

**Г. Яковлева специально для «Новостей космонавтики»**

## В космонавтику пешком

Александр родился в Москве. В семье он был третьим, младшим, самым любимым. Ловкого художавого десятилетнего мальчишку заметил тренер по спортивной гимнастике Владимир Муров. Он привел Сашу в специализированную школу-интернат со спортивным уклоном и привил ему любовь к этому виду спорта. Здесь готовили будущих чемпионов – «олимпийский резерв». На Александра возлагали большие надежды. К окончанию школы он уже был кандидатом в мастера спорта. Ему прочили блестящую спортивную карьеру. Но мечта полететь в космос с годами только окрепла, и он твердо решил стать военным летчиком: тогда казалось, что кратчайший путь в космос лежит только через летное училище.

Однажды ему в руки попала книга космонавта Владислава Волкова, где упоминалось, что он окончил Московский авиационный институт. И Александр решил пойти в МАИ. Правда, разрыв со спортом он глубоко переживал: «Я смотрел по телевизору выступление наших ребят на очередном чемпионате, и по лицу у меня текли слезы, – признается Александр, – так хотелось быть вместе с ними!» Впрочем, с гимнастикой он не распрощался – МАИ оказался институтом, весьма уважающим спорт. Лазуткин принимал участие и одерживал победы в первенстве вузов. К его окончанию в 1980 г. он стал мастером спорта. В студенческие годы Александр увлекся и парашютным спортом, записав в свой актив 150 прыжков. Позже, уже в отряде космонавтов, спортивная закладка ему весьма пригодилась.

Надо сказать, что в 1970-е годы в нашей стране все, что связано с космосом, было строго засекречено. Даже абитуриентам, поступавшим в МАИ на специальность «Лета-

тельные аппараты», не говорили, чему их будут учить. «Проектировать летательные аппараты», – объясняли им. «Самолеты, что ли?» – «Нет, не самолеты – летательные аппараты...» Выпускники держали в тайне свое распределение в ту самую секретную «фирму», где производят эти таинственные «летательные аппараты». Но все же среди студентов МАИ ходили упорные слухи, что там набирают в отряд космонавтов. И именно туда стремился попасть Александр Лазуткин. Однако после окончания института его оставили работать на кафедре систем жизнеобеспечения летательных аппаратов. Заветная мечта о космическом полете отодвинулась.

Однажды, еще будучи студентом, он «вычислил» место расположения Звездного городка и пробрался туда. Впервые он увидел «живых» космонавтов, и восторженные фантазии, почерпнутые в детстве из книг Станислава Лема и братьев Стругацких, стали приобретать реальные очертания. Однако до их воплощения было еще далеко.

Отработав по распределению, как и положено, три года, в 1984 г. Александр наконец-то попал в таинственную «фирму» – НПО «Энергия» и сразу подал заявление в отряд космонавтов. Но, оказалось, тут действуют свои строгие правила: ты должен отработать три года, чтобы получить такое право. Терпение и еще раз терпение! Наконец, заявление принято, Лазуткин со второй попытки (редкая удача!) прошел медкомиссию, доказав, что здоров. Оставался последний этап – министерская комиссия, заседание которой было назначено на 20 августа 1991 г. Но за день до этого произошел знаменитый «августовский путч». Стране стало не до космонавтов. И только через год, в 92-м, Александра Лазуткина зачислят в отряд вместе с Павлом Виноградовым и Сергеем Трещевым. Они становятся кандидатами в космонавты и проходят в Звездном городке «курс молодого бойца» – общекосмическую подготовку.

## В полете «Сириусы»

Подготовка к полету длилась четыре года. И вот долгожданный день, к которому он шел всю жизнь, – 10 февраля 1997 г. на станцию «Мир» стартует экипаж ЭО-23: 43-летний командир Василий Циблиев и 39-летний бортинженер Александр Лазуткин.

– Странно, но волнения не было, – делится



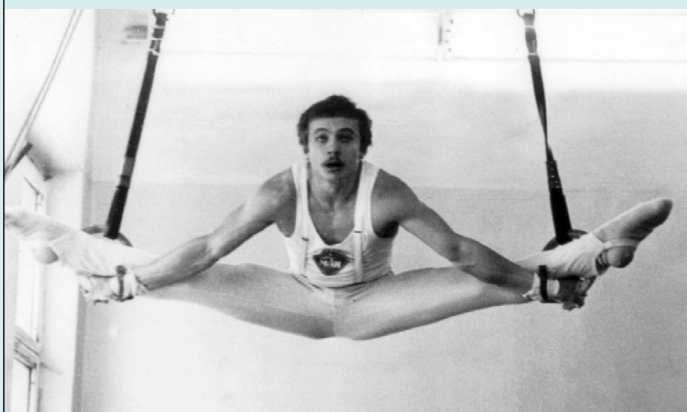
Фото И. Маркина

Александр впечатлениями от старта. – Я только переживал, что может возникнуть нештатная ситуация и ракета не выведет нас на орбиту. Это было бы очень обидно!

Но тревоги оказались напрасны, последняя ступень отделилась точно в положенное время, секунда в секунду. Зато за полугодовой рейс на «Мире» экипажу пришлось пережить немало «нештатов» и отказов техники. Этот полет вошел в историю космонавтики как самый сложный. Недаром Лазуткина и Циблиева американский еженедельник SpaceNews включил в список 100 самых выдающихся людей, внесших за последние полтора десятка лет наибольший вклад в исследование и использование космического пространства. Но это будет уже значительно позже.



А пока «Сириусам» предстояла тяжелая работа по ремонту станции, системы жизнеобеспечения которой за 11 лет эксплуатации изрядно «потрепались». Вот где пригодились нашим космонавтам работоспособность и терпение, воспитанные в отряде. Их рабочий день длился значительно дольше определенного регламентом и порой заканчивался в 2–3 часа ночи. Условия жизни на «Мире» тоже были, прямо скажем, не курортные: из-за поломки системы терморегулирования некоторое время на станции стояла тропическая жара. Выходила из строя система удаления углекислого газа, была утечка из трубопроводов системы терморегулирования ядовитого этиленгликоля, который каплями размером с ведро прятался за панелями станции и распылялся при неосторожном прикосновении. Перебои с электропитанием, связанные с потерей ориентации солнечных батарей на Солнце, мешали восстановительным работам. Словом, досталось нашим ребятам по полной программе! Они постоянно что-то чинили и латали.





Череду неприятностей возглавил пожар, происшедший 23 февраля во время перемены экипажей. На борту станции работало шесть человек, и, естественно, кислорода для них требовалось больше. Космонавты «освежали» воздух, сжигая кислородные шашки. И, как на грех, одна из них оказалась бракованной (как говорят специалисты, случай чрезвычайно редкий). Когда Александр вставил ее в устройство и поджег, шашка стала исправно выделять кислород, но... загорелась сама, превратившись в огненный фейерверк.

Оба экипажа были мобилизованы на борьбу с огнем и подготовку кораблей к возможной эвакуации, причем один корабль оказался отрезанным от космонавтов стеной огня и дыма. Пожар далеко не сразу удалось потушить бортовыми огнетушителями, а вот токсичный дым распространился по всей станции. Несколько дней, пока атмосфера станции не очистилась, космонавтам пришлось работать сначала в противогазах, потом в масках-респираторах.

Еще более страшная авария, грозившая «Сириусам» и всей станции гибелью, произошла 25 июня. В этот день экипаж проводил эксперимент по стыковке грузового корабля в режиме БПС-ТОРУ (баллистическое прецизионное сближение – телеоператорный режим управления). По словам заместителя руководителя полетами Виктора Благова, его суть заключалась в том, чтобы осуществить стыковку вручную и без использования радиотехнической системы «Курс», определявшей параметры относительного движения корабля и станции (дальность, скорость и их угловое расхождение). Делалось это для повышения надежности стыковки, так как у грузового корабля возможен отказ автоматической системы стыковки.

Существовала и другая сторона проблемы. Дело в том, что поставки аппаратуры «Курс» осуществлял Киевский радиозавод, повысивший в середине 1990-х стоимость комплекта до заоблачных высот. Чтобы сэкономить, руководство «Энергии» решило использовать «Курс» повторно, возвращая его на Землю после стыковки «Союза», и одновременно отработать варианты стыковки без его использования вообще на случай прекращения поставок.

На тренировках в ЦПК все было отработано. Но ведь корабль – не тренажер. И реальные условия всегда отличаются от моделируемых. «Прогресс», с которым проводили испытания, был загружен удаляемой со станции аппаратурой и отходами, и его фактическую массу никто толком не знал. Возможно, корабль оказался перегруженным. Кроме того, из-за смещения центра масс работа его

двигателей стала менее эффективной, и в точке «зависания» он продолжал двигаться со скоростью 3 м/с. Попробуйте управлять таким кораблем, находясь за его пределами, да еще не имея аппаратуры, определяющей параметры его траектории! Визуально корабль тоже не наблюдался практически до последнего момента – он появился в поле зрения космонавтов за 40 секунд до удара!

Василий Циблиев сделал все возможное, чтобы увести корабль в сторону, но избежать столкновения не смог. Грузовик ударился в модуль «Спектр», сделав в нем небольшую пробоину, через которую со станции стал стремительно уходить воздух. Давление упало до отметки 670 мм рт.ст. Резервного времени до падения давления ниже критического оставалось меньше 20 минут. Экипаж (Василий Циблиев, Александр Лазуткин и Майкл Фуэл) в этой ситуации действовал четко и грамотно.

Вот как об этом написал Лазуткин в бортовом дневнике:

*«Бросаюсь в «0». Влетаю и слышу шипение. Плана действия нет. Тело и разум борются со временем вместе без осмысленного плана. План не успевает осмысливаться. Вопросы что делать не возникает. Для него нет места в голове. Все работает с листа. Чувство времени обострилось. В сознании держится цифра 730 (давление. – Ред.). Вопросы о вычислении резервного времени также не возникает. Нет времени. Я только почувствовал, как этот вопрос слегка задел меня, но не догнал.*

*Приходит решение закрыть люк в «0». Куча кабелей. Кидаюсь в 37КЭ, там видел ножницы по металлу. Ножом кабели не отрежу. Пролетаю над ЦП. Вася сидит на связи. В 37КЭ ножниц нет. Хватаю нож и обратно. Вася сидит и это успокаивает. Значит, время еще есть. «Вася, давление?» – спрашиваю пролетая. Остановиться не могу. Ответ ничего не значит для меня. Люк – вот моя цель. Майкл уже рядом с люком.*

*Я раскручиваю разъемы и разбрасываю кабели в сторону. Слегка задевает мысль «напряжение!», но руки уже схватили кабель и расстыковывают его. Разъемы расстыковываются быстро. Не вижу разъема! Тело уже кидается по кабелю. Вот он! Вопрос «где?» возник одновременно с нахождением. Не успевают за мной вопросы. Чувствую падение давления. Два кабеля перерезал. Все, люк свободен.*

*Хватаю и закрываю его. «Саша, ты уменьшаешь объем», – слышу голос Майкла. Он спрашивает и одновременно помогает мне. Вопрос мною не осмысливается. Время! Вот что сидит во мне. Давление уже не волнует. Волнения вообще нет.*

*Не вижу ключа для закрытия люка. По дороге в 37КЭ возникает вопрос «где он?»*

*У люка хватаю его и возвращаюсь. Василий на связи. Опять спокойствием повеяло. Вопрос о давлении опять срывается с губ, но ответ мне опять не важен.*

*«Помоги!» – говорю Майклу и одновременно закрываю люк. Не получается! Вопрос «почему?» догнал меня. Неодоумевая, пытаюсь закрыть еще раз. Неудача!*

*И опять все собралось в одну точку. Чувство времени и чувство тела. И опять заработал этот симбиоз четко и без колебаний.*

*В Пх0 лежат крышки. Хватаю одну, прижимаю, закрывая просвет. «Держи!» – это уже к Майклу. Он прижимает крышку. Ключ не тот! Бросаюсь опять в 37КЭ. Там нет нужного ключа. Лечу обратно. Залетаю в корабль. Зрение как будто стало широкоугольным. Оно охватывает значительно больший объем. Отсекается все лишнее. Вот он!*

*Бросаюсь к люку, вставляю ключ в механизм и закрываю люк. Все!»*

Из этой борьбы они вышли победителями, станция была спасена.

Однако на Земле вовсе не склонны были считать их героями. Ведь нужно было найти крайних, виновных в этой аварии.

– Мы сделали свое дело. Мы приняли на себя эту волну неудач и отказов. Мы уверены, что в наших действиях практически не было ошибок. Ошибок, сделанных по незнанию, по неумению. Мы возьмем огромный багаж опыта. Но на Земле, к сожалению, нас с ним не ждут. Я в этом уверен. Это рождает чувство безразличия к возможным отказам при спуске.

Вот с таким настроением покидали станцию Василий Циблиев и Александр Лазуткин. Их пессимизм вполне оправдался.

– Самое сложное, думаю, не те испытания, которые достались нам в космосе, – считает Александр, – а те, что мы потом испытывали здесь, на Земле. Там была нормальная работа, мы никогда не драматизировали ситуацию. Ну, пожар возник, бывает такое – надо тушить. Было столкновение – выкрутились и из этой ситуации, работаем дальше. Честно работаем. А когда вернулись, во-





▲ С Жаном-Франсуа Клервуа

круг нашего экипажа разгорелась настоящая «кулуарная» битва. Экипаж виновен, экипаж не виновен – эти вердикты выносились не раз. Экипаж надо наказать, экипаж не будет наказан – также звучало неоднократно. Мы почувствовали, что такое «корпоративные интересы». И что правда не всегда желаемая. Это была борьба – борьба на выживание.

Экипаж все же признали невиновным, космонавтам вручили государственные награды. Однако им пришлось выдержать огромный поток обвинений и нелепых домыслов, появившихся в прессе.

После этого полета Василий Циблиев ушел из отряда. А Александр продолжил готовиться к следующим полетам. Он по-прежнему мечтал о космосе, о возвращении на «Мир». Ему еще долго снились «космические» сны, а о полете остались самые светлые воспоминания.

Вот одно из них: «Шаттл уходит. Я на связи. Майкл тоже надел наушники и смотрит в иллюминатор. Видеокамера включена. Я периодически регистрирую процесс отхода. Земля уже не слышит нас. Мы вышли из зоны связи. Василий на центральном посту записывает что-то в бортовой журнал. Вдруг голос Жана-Франсуа: «Ребята, мы песню не спели!» Какую еще песню мы не спели? Я слышу в наушниках голоса экипажа шаттла. «На пыльных тропинках далеких планет...» Мы все подхватили эту песню. Голубая Земля, на ее фоне маленький шаттл. Мы над ними. И песня. Наша советская песня в исполнении десяти человек – жителей Земли, пролетающих над всем человечеством! «Это Жан-Франсуа придумал, – сказал Майкл. – Он и выучить наизусть всех заставил!».

▼ Жесткая посадка стала завершением самой драматичной экспедиции на «Мире»



▲ Космическое образование – одно из направлений деятельности Александра Лазуткина

### «...останутся наши следы»

В экипаж Александра Лазуткина длительное время не назначали. Только спустя пять лет он вновь проходит подготовку к экспедиции посещения на МКС с Юрием Лончаковым, правда, в качестве дублера. Но основной экипаж слетал, а Александр вновь остался на Земле. Теперь большую часть времени он посвящает общественной работе, встречается со школьниками, студентами, начинает реализацию давно задуманного проекта «Космическая одиссея». И вот – новое назначение. Его включили в экипаж 14-й основной экспедиции на МКС. Мечта о втором космическом полете снова засияла своим розовым цветом. Однако судьба и на этот раз оказалась неблагосклонной к нашему герою.

Лазуткин вместе со своим экипажем (Джеффри Уилльямс и Клейтон Андерсон) уже полтора года проходил подготовку поочередно в Звездном городке и в Центре имени Джонсона в Хьюстоне: изнурительные перелеты каждые три-четыре недели, перевод биологических «стрелок» на 9 часов то вперед, то назад, большие нагрузки в учебе и на тренировках, постоянное нервное напряжение... Во время очередной тренировочной сессии в США Александр почувствовал себя плохо. Оказалось, тромб забил одну из артерий, питающих сердце. Врачи быстро оказали медицинскую помощь, сделали операцию. Но от полетов его отстранили, теперь уже навсегда.

Путь к мечте, а особенно такой космически высокой, никогда не бывает прост. Годы учебы, постоянных экзаменов, тренировок и прохождения медицины... Но самое трудное в профессии космонавта – ждать назначе-

ния в экипаж. И здесь, как нигде, так много разочарований! Некоторые космонавты-новички просто морально не выдерживают, уходят из отряда, так ни разу и не слетав. А летавшие, уйдя в «отставку», порой не могут найти себе места в «земной» жизни...

Александр Лазуткин стойко перенес выпавшие на его долю испытания, поставил новые цели и задачи – подготовка молодой смены. Сегодня он занимается набором в отряд космонавтов РКК «Энергия» и руководит созданным им Центром космического сотрудничества «Андромеда». Свои знания и опыт он щедро передает молодежи. «Своим космонавтом» его считают студенты и школьники Москвы, Красноярска, Самары, Ростова и далекой Якутии. Мальчишки и девчонки с восторгом слушают увлекательные рассказы о полетах в космос и с радостью участвуют в различных космических проектах.

В свое время его кумирами стали Гагарин, Попович, Николаев, Терешкова, Комаров, Беляев, Леонов.

– На этих людей я смотрел с восхищением, мне хотелось быть похожим на них. Благодаря им я стремился в отряд. Это они позвали меня да и многих моих сверстников в космос.

Возможно, и для нынешних молодых ребят сам Александр Лазуткин станет духовным «наставником», человеком, позвавшим их в космическую одиссею. И кто-то из них обязательно загорится мечтой о космосе, о путешествиях к далеким и загадочным мирам. И над голубой планетой снова зазвучит: «На пыльных тропинках далеких планет останутся наши следы...»

▼ Подготовка в американском Центре Джонсона осталась незавершенной...







Фото С. Пилипенко, НИИХиммаш

# В Пересвете открылся Мемориальный дом-музей

**И. Афанасьев.**  
**«Новости космонавтики»**

Ровно полвека назад произошло событие, без которого немислима современная цивилизация, – был запущен Первый искусственный спутник Земли. Именно к этой дате были приурочены праздничные мероприятия в г. Пересвет Сергиево-Посадского р-на Московской обл., где 2 октября состоялась научно-техническая конференция молодых специалистов, а 5 октября открылся научно-просветительский центр патриотического воспитания молодежи – музей имени Сергея Королёва. К этому памятному событию тиражом 2000 экз. издана книга воспоминаний испытателей НИИХиммаш о Королёве.

На торжественном мероприятии, посвященном долгожданному открытию музея, присутствовал глава района Анатолий Упырев, директор НИИХиммаш Александр Макаров, представители Федерального космического агентства, ветераны ракетно-космической отрасли.

Лучшего места для такого музея, чем город, который появился на свет именно благодаря ракетной программе СССР, согласиться и представить невозможно. «Семерка», на которой были запущены первый спутник и первый пилотируемый корабль, испытывалась на сергиевопосадской земле, на испытательном стенде ИС-102 НИИХиммаш.

Музей расположился на территории профилактория предприятия в небольшом домике, где во время частых приездов на стендовые испытания своих изделий останавливался Сергей Павлович. Именно здесь он жил и во время испытаний легендарной «семерки».

Циклограмма испытаний в НИИХиммаш начиналась рано утром, но заправка топливом, отладка телеметрии и прочего оборудования занимали весь день, оставляя самое интересное на поздний вечер. (Испытатели шутили: «Ракеты – девушки стыдливые, стараются испытываться ночью».) Поэтому для высоких гостей был сооружен домик приезжих, который кто-то нарек «домиком Королёва». Название прижилось. Позднее в нем был детский садик, потом домик пустовал. И вот сейчас он стал Музеем имени С. П. Королёва. На территории института уже есть

один музей – ракетно-космической техники. Но этот будет доступен для всех!

Музей организован работниками НИИХиммаш и в первую очередь директором А. А. Макаровым. Почти все документы и книги для музея – из его личного архива. В ремонте домика Королёва участвовали благотворители – предприниматели из Пересвета и Москвы.

Домов, в которых жил Главный конструктор и которые стали музеями, не так много. Один – в Житомире, где он родился, второй – на Байконуре, третий, подаренный правительством СССР, – неподалеку от космической стелы у метро ВДНХ, и четвертый – в Пересвете. К сожалению, от прежней обстановки остался только письменный стол, за которым работал Сергей Павлович. На столе – его письмо, фотография Циолковского и глобус Земли. Но многие документы – техотчеты об испытаниях, фото- и киноматериалы – подлинные!

У входа в музей стоят части ракеты «Зенит» (хвостовой отсек второй ступени с четырехкамерным рулевым двигателем, уникальный двигатель первой ступени с укороченными соплами) и многоразового корабля «Буран» (носовой отсек системы реактивного управления и шлюзовая камера), которые больше нигде в России в открытом доступе не демонстрируются.

Все космические носители, а также ракеты морского и наземного базирования, включая «самые стратегические», были испытаны в НИИХиммаш. О них напоминает корпус зенитной управляемой ракеты (ЗУР). Правда, это более современная модель, нежели испытанные на стендах института – первая ЗУР В-300 или ракета В-755, подбившая самолет-разведчик Lockheed U-2 с пилотом Г. Пауэрсом.

Музей разделен на три части: центральная – «Земля», залы слева и справа условно названы «Луна» и «Марс». В одном – графическая информация и документы о лунных космических аппаратах (включая луноход), прошедших испытания в НИИХиммаш. В другом – об испытаниях аппаратов, запущенных к Венере, Марсу...

Оборудован интернет-класс, в котором ребята смогут посмотреть учебный фильм или выйти на сайт, например, [novosti-kosmonavtiki.ru](http://novosti-kosmonavtiki.ru) или [buran.ru!](http://buran.ru!)

В отдельном зале – экспозиции, посвященные поселку Новостройка: фотографии 60-летней давности, правительственное постановление от 28 марта 2000 г. №274, подписанное В. В. Путиным, о присвоении городу названия Пересвет.

Музей и его экспонаты производят неотразимое впечатление! Оказывается, во времена, когда высокоскоростных датчиков не было, давление в камере сгорания измерялось манометрами, на каждый из которых была нацелена телекамера, передававшая «картинку» на пост управления. Обработкой показаний тогда занимались триста человек. Сейчас с этой работой справляются компьютеры, обслуживаемые десятком операторов.

Достаточно забавным, по нынешним временам, выглядит отчет об испытаниях ракеты с деревянными баками! Да, было в истории нашей ракетной техники и такое (см. в частности, статью «0 деревянных баках и пальчиковом реле», *НК* №3, 2000)!

А огневые испытания второй ступени знаменитой Н-1, которую для полета советского человека на Луну так и не успел закончить Королёв, сопровождалась беспрецедентными мерами безопасности. Уникальнейшее в истории института стендовое испытание проводилось при полной эвакуации жителей Новостройки. Что и неудивительно, учитывая размеры ступени, вмещающей сотни тонн жидкого кислорода и керосина.

Интересен «дружеский шарж» в полстены, на котором изображены руководители и ведущие сотрудники института, тянущие суденышко с надписью «НИИХиммаш». Первым тянет ляжку, конечно же, «Сан Саных» – Макаров. Ватагу «бурлаков» опекает товарищ с пастушьим кнутом, это старейший работник – начальник контрольно-диспетчерской службы Иван Булкин.

Напоследок отметим, что музей посвящен не только Сергею Королёву, но и, прежде всего, памяти всех, кто участвовал в легендарных испытаниях космической техники (не обходившихся, к сожалению, без жертв), тех, кто открыл человечеству дорогу в космос. Они – ветераны НИИХиммаш – были главными гостями и главными героями торжеств по случаю открытия музея.

*С использованием материалов газеты «Вперед» (Сергиев-Посад), пресс-службы НИИХиммаш и книги «Испытания ракет С. П. Королёва на стендах НИИХиммаш»*

▼ А. А. Макаров ведет первую экскурсию по залам музея



Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»

5 октября в 19:02 по местному времени (22:02 UTC) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5GS (миссия V178). По сообщению компании Arianespace, вторая ступень EPS с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение –  $4,01^\circ$  ( $4,00 \pm 0,06^\circ$ );
- высота перигея – 584,7 км ( $584,8 \pm 3$  км);
- высота апогея – 35913 км ( $35918 \pm 160$  км).

На этой орбите отделились два телекоммуникационных КА: Intelsat 11, принадлежащий международной компании спутниковой связи Intelsat Ltd., и Optus D2 австралийского оператора SingTel Optus Pty Ltd.

В таблице представлены параметры орбит спутников и других объектов этого пуска, их номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США. Высоты даны над сферой радиусом 6378,14 км.

Ariane 5GS запустил две «звезды»...

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i,^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
32252	2007-044A	Optus D2	3,95	578	35759	635,5
32253	2007-044B	Intelsat 11	3,96	581	35801	636,4
32254	2007-044C	Sylda 5	3,97	588	35715	634,8
32255	2007-044D	Ступень EPS	3,94	356	33485	587,5

### Последний из серии G

Ракета Ariane 5GS с бортовым номером L526, изготовленная компанией EADS Space Transportation (EADS-ST), стала последним изделием из промышленной партии P21.

Контракт на поставку 20 ракет партии P2 (номера с L517 до L536) был подписан с французской компанией Aerospatiale Matra Lanceurs еще 22 июля 1999 г. Планы изменились из-за финансовых сложностей и двух аварий в период 2000–2002 гг.: 31 января 2003 г. объем партии был сокращен до 10 изделий (до L526 включительно), а ее название изменено на P21. Уже 11 марта 2006 г. стартом ракеты L527 начались пуски носите-

лей из новой партии PA (также встречается обозначение 30PA), контракт на которую Arianespace подписала 10 мая 2004 г. уже с EADS Space Transportation.

От партии P21 оставалась одна неиспользованная Ariane 5 с номером L526 – четвертая и последняя ракета модификации GS и последнее изделие т.н. «базовой» версии (версия G от французского générique – родовой, общий). Вместе с ней выполнено 23 пуска носителей серии G, из них девять в варианте Ariane 5G (с L501 по L509), семь Ariane 5G' (с L510 по L516), три Ariane 5G+ (с L518 по L520) и четыре Ariane 5GS (с L523 по L526).

На самой «продвинутой» версии 5GS, в отличие от базовой 5G, стояли стартовые ускорители EAP типа P241, которые используются сейчас на Ariane 5ECA. На «базовой» версии G стояли ускорители P240 с меньшим на 1 т запасом топлива.

Главная криогенная ступень EPS ракеты Ariane 5GS имела тип H173, то есть в нее заправляется 173 т жидкого кислорода (ЖК) и жидкого водорода (ЖВ). На Ariane 5G использовалась ступень типа H158 с заправкой на 15 т меньше.

Обозначение H173 имеет и ступень EPS у РН Ariane 5ECA. Однако они отличаются двигателем: на Ariane 5ECA устанавливается ЖРД Vulcain 2, а на ступени 5GS стоит более старая модификация Vulcain 1В меньшей тяги. Последний имеет иное соотношение компонентов (1 : 5 вместо 1 : 6 у «Вулкана-2»), и на ступени EPS для ракеты 5GS изменено положение межбаковой перегородки, чтобы получить требуемое соотношение объемов баков ЖК и ЖВ.

На Ariane 5GS используется новая ступень EPS-E типа L10, созданная в рамках программы Evolution (одна из двух программ по модернизации РН Ariane 5), с двигателем Aestus, работающим на высококипящих компонентах топлива. Запас топлива на ней увеличен на 300 кг по сравнению с «базовой» ступенью EPS типа L9.7.

Отсек оборудования EA у вариантов 5GS и 5ECA аналогичный, с корпусом из углепластика.

Теперь на смену Ariane 5GS придет модификация Ariane 5ES. Ее основным отличием является установка на главной ступени EPS нового двигателя Vulcain 2.

Носитель L526 был специально доработан для проведения испытаний перед первым запуском европейского грузового корабля ATV. На РН отработывалось новое программно-математическое обеспечение (ПМО), а также процедура повторного запуска двигателя Aestus второй ступени EPS. До сих пор для выведения спутников на геопереходную или приполярную орбиту хватало одного включения Aestus. Однако для запуска корабля ATV на орбиту высотой 300 км и наклонением  $51,6^\circ$  вторая ступень Ariane 5ES-ATV должна сделать два включения.

Старт L526 намечался еще на лето 2006 г., но периодически переносился как раз из-за задержек в разработке и тестировании ПМО для запуска ATV. Компоненты ракеты были доставлены на космодром в начале 2007 г., сборка началась 21 мая и закончилась 28 мая, но лишь 19 июня Arianespace прове-

# Ariane 5GS запустил ДВЕ «ЗВЕЗДЫ»... ...и отрепетировал старт ATV



ла официальную приемку носителя. На следующий день РН перевезли в корпус окончательной сборки VAF, где она хранилась в течение трех месяцев. В августе старт планировался на 21 сентября, но затем был перенесен на 5 октября из-за задержки с поставкой КА. Оба спутника прибыли на космодром 30 августа, и только 19 сентября на РН смонтировали полезную нагрузку.

45-минутное стартовое окно при запуске 5 октября открывалось в 21:27 и длилось до 22:12 UTC. Предстартовый отсчет был остановлен за 10 сек до запуска двигателя Vulcain 1В и за 17 сек до контакта подъема из-за проблем в оборудовании стартового комплекса. Специалисты стартового расчета решили проблему оперативно. В 21:55 UTC отсчет был возобновлен с операции синхронизации бортового компьютера на отметке Т-7 мин и был доведен до конца: РН успешно стартовала и полностью выполнила программу миссии. Расчетная циклограмма полета ракеты L526 была следующей:

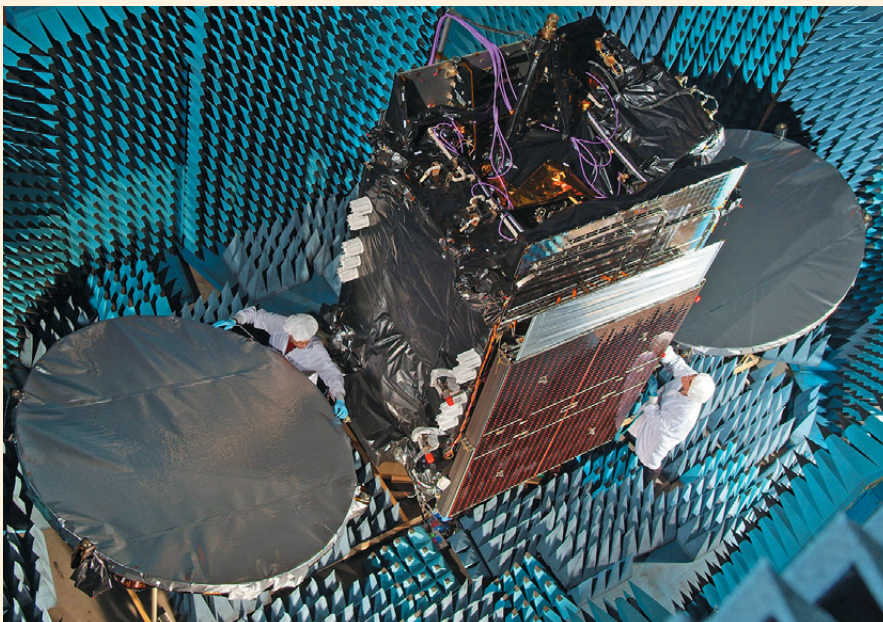
Событие	Время
Запуск двигателя Vulcain 1В 1-й ст. EPS	Т-0
Контакт подъема	Т+7,31 сек
Отделение твердотопливных ускорителей EAP	Т+2 мин 20,7 сек
Сброс головного обтекателя	Т+3 мин 15,6 сек
Отделение 1-й ступени EPS	Т+9 мин 43,3 сек
Включение двигателя Aestus 2-й ступени EPS	Т+9 мин 50,2 сек
Отсечка Aestus	Т+26 мин 33,2 сек
Отделение КА Intelsat 11	Т+27 мин 48,4 сек
Отделение переходника Sylda 5	Т+30 мин 25,0 сек
Отделение КА Optus D2	Т+32 мин 01,2 сек
Второе включение двигателя Aestus	Т+34 мин 43,9 сек
Отсечка Aestus	Т+36 мин 53,9 сек

В результате успешного испытания двигателя Aestus на повторное включение вторая ступень EPS была переведена на орбиту высотой 358×33480 км – более низкую, чем целевая, на которой отделились два КА.

Старт ATV сегодня планируется провести не ранее 15 января 2008 г. с помощью РН Ariane 5ES-ATV номер L528 (миссия V181). До этого Arianespace предполагает выполнить еще два пуска ракеты с телекоммуникационными КА: 9 ноября с бразильским коммерческим Star One C-1 и британским военным Skynet 5В (миссия V179, носитель Ariane 5ECA номер L538) и 18 декабря – с американско-японским Horizons 2 и африканским Rascom QAF-1 (миссия V180, носитель Ariane 5ES номер L530).

## Два Star 2

Верхним при запуске 5 октября был Intelsat 11, закрепленный на адаптере PAS937S (производства компании SAAB Space). Под адаптером крепился дополнительный балласт MFD массой 300 кг (производства компании EADS-CASA). Эта сборка стояла на переходнике Sylda 5 тип Е высотой 5.2 м (производства компании Astrium ST), внутри которого размещался Optus D2, закрепленный на адаптере 937VB5 (производства компании EADS-CASA), который, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Переходник Sylda 5Е стоял на верхнем шпангоуте приборного отсека РН. Снаружи космическая головная часть была закрыта средним головным обтекателем (ГО)



▲ КА Optus D2 на испытаниях в безэховой камере компании Orbital Sciences

производства компании Contraves Space диаметром 5.4 м и высотой 13.8 м. Это последний ГО, оснащенный старой системой акустической защиты FAP (сейчас уже используется обтекатель с новой, более легкой FAP). Общая масса ПН, включая спутники, балласт, адаптеры и переходник Sylda 5, составила 5831.5 кг при массе двух КА – 4803.8 кг.

В миссии V178 сошлись два спутника-близнеца, изготовленных на заводе корпорации Orbital Sciences Corp. (OSC) в г. Даллес на базе платформы Star 2. В стартовой конфигурации КА имели габариты 4.2×3.3×2.3 м. Система электропитания включает в себя две четырехсекционные панели СБ с размахом на орбите 22.4 м, оснащенные одноосной системой ориентации на Солнце. Батареи в начале эксплуатации вырабатывают мощность 7.25 кВт, а через 15 лет гарантированного ресурса – не менее 6.8 кВт. Двигательная установка включает двухкомпонентный (азотный тетраоксид и монометилгидразин) двигатель IHI тягой 445 Н для перевода КА с переходной на геостационарную орбиту. Для маневров и грубой ориентации на рабочей орбите КА оснащен установкой из 20 однокомпонентных (монометилгидразин) двигателей малой тяги: 4 тягой по 22 Н, 12 – по 0.9 Н, 4 – по 0.3 Н. В состав системы управления также входят силовые маховики для управления трехосной ориентацией КА.

Заказчики предъявили к своим аппаратам разные требования, и два КА несколько отличаются друг от друга. Так, Intelsat 11 имеет литий-ионные, а Optus D2 – никель-водородные аккумуляторные батареи.

Естественно, отличаются и ПН. Intelsat 11 оснащен 16 транспондерами диапазона С (6/4 ГГц), из которых одновременно могут работать 12. Они будут обеспечивать телефонные и телевизионные услуги для пользователей на континентальной части США, а также в Мексике и Южной Америке. Кроме того, на Intelsat 11 стоят 18 транспондеров Ku-диапа-

зона (14/12 ГГц) для ретрансляции абонентского телевидения пользователям в Латинской Америке (Бразилия, часть Мексики и Венесуэлы), а также в штате Флорида. На долю ПН приходится 4.4 кВт (в начале полета). Intelsat 11 имеет стартовую массу 2451.5 кг при сухой массе 1145 кг.

15 октября Intelsat 11 прибыл во временную точку стояния 47.4° з.д. Аппарат будет работать в орбитальной позиции 43° з.д., где заменит «состарившиеся» Intelsat 6В и 3R.

Запуск Intelsat 11 изначально был заcontractован на РН «Зенит-3SL», однако из-за аварии ракеты 30 января 2007 г. ряд заказчиков, в том числе и Intelsat Ltd., поспешили перевести свои КА на Ariane 5.

Контракт на Intelsat 11, подписанный между Intelsat Ltd. и OSC в апреле 2005 г., предусматривал опцион еще на два КА на базе платформы Star 2. В мае 2007 г. опцион был использован: Orbital должен изготовить Intelsat 15 и -16 со сроком запуска 2009 г.

Optus D2 имеет ПН, работающую только в диапазоне Ku (14/11 ГГц). Она состоит из 20 транспондеров с мощностью излучаемого сигнала 125 Вт и 10 – с мощностью 44 Вт, из которых одновременно функционируют соответственно 16 и 8 транспондеров, ретранслирующих телеканалы абонентского телевидения и обеспечивающих услуги телефонии, передачи данных, выхода в сеть Internet и создания локальных сетей типа VSAT. Optus D2 имел стартовую массу 2352.3 кг при сухой массе 1079 кг.\*

15 октября аппарат прибыл во временную точку 177° в.д., а в конце месяца начал дрейф в сторону расчетной точки стояния КА – 152° в.д. Там он заменит старый Optus В3, запущенный еще в 1994 г. Из своей орбитальной позиции новый аппарат обеспечит охват всей территории Австралии и Новой Зеландии.

В марте 2007 г. компания SingTel Optus Pty Ltd. заказала у OSC спутник Optus D3 со сроком запуска в 2009 г.

По информации Arianespace, Orbital Sciences Corp., Intelsat Ltd. и SingTel Optus Pty Ltd.

\* Из-за меньшей массы КА Optus D2 располагался под КА Intelsat 11, поскольку для лучшей устойчивости РН в полете всегда стараются центр тяжести перенести максимально ближе вперед. Поэтому на РН Ariane 5 при запуске двух КА вверх всегда стоит более тяжелый.



# НОВЫЙ. Военный. Широкополосный

## Запуск первого в США военного спутника связи нового поколения

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**10** октября 2007 г. в 20:22 EDT (11 октября в 00:22 UTC) со стартового комплекса SLC-41 станции ВВС «Мыс Канаверал» силами компании United Launch Alliance при поддержке военнослужащих 45-го космического крыла был осуществлен пуск PH Atlas V.

Ракета номер AV-011, стартовавшая по азимуту 93.22° в самом начале 71-минутного стартового окна, несла первый спутник американской военной широкополосной системы глобальной связи WGS (Wideband Global SATCOM)\*. Пуск и полет проходили в штатном режиме, и через 31 мин 32 сек после старта КА был выведен на переходную к геостационарной орбите суперсинхронного типа.

Точные параметры орбиты объявлены не были. Однако в материалах ULA к запуску приведены расчетные параметры после отделения КА: наклонение – 20.33°, перигей – 463.7 км, апогей – не более 75806 км. Кроме того, был выдан (но впоследствии отозван) один комплект орбитальных элементов на ступень Centaur, по которым Филип Кларк вычислил следующие параметры орбиты:

- наклонение – 20.11°;
- высота в перигее – 478 км;
- высота в апогее – 66847 км;
- период обращения – 1329.0 мин.

Предполагается, что начальная орбита КА была близка к указанной.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **32258** и международное обозначение **2007-046A**.

Через 47 мин после старта через станцию Донгара в Австралии группа управления Boeing в Эль-Сегундо (Калифорния) получила первые сигналы со спутника. Ожидается, что после серии маневров и тестирования на

орбите аппарат будет введен в строй в 1-м квартале 2008 г.

Рабочая точка WGS SV-1 неизвестна. Независимые наблюдатели пока его не нашли.

Запуск был назначен на вечер 9 октября, однако утром 8 октября отложен на сутки из-за неназванного технического замечания по результатам пусков PH Delta IV, имеющих общие компоненты с Atlas V.

«Америка отмечает 60-ю годовщину ВВС, и сегодняшний запуск спутника WGS очень подходит к празднику, – сказал Джеймс Спонник (James V. Spornick), вице-президент ULA по программе Atlas. – «Альянс» гордится своим предназначением – обеспечивать надежный и экономически эффективный гарантированный доступ в космос для ключевых миссий ВВС».

«Этот запуск доказывает, что управление на поле боя начинается здесь, – заявила бригадный генерал Сьюзен Хелмс (Susan J. Helms), командир 45-го Космического крыла. – Поздравляю всю стартовую команду и представителей промышленности».

«Запуск первого и четырех следующих спутников даст существенный прирост пропускной способности в тот момент, когда спрос на широкополосную связь растет», – отметил директор программы WGS на фирме Boeing Марк Спивак (Mark Spiwak).

### Ракета

Эта миссия стала одиннадцатым полетом PH Atlas V и третьим в текущем году. Для компании ULA это был восьмой пуск 2007 г.

Из десяти предыдущих пусков Atlas V два были проведены для NASA, один для Национального разведывательного управления NRO, один для ВВС США и шесть для коммерческих заказчиков.

Для запуска WGS SV-1 впервые использовалась PH Atlas V в конфигурации 421, в которой на блок первой ступени (диаметр –

3.81 м, длина – 32.48 м) навешены два твердотопливных стартовых ускорителя фирмы Aerojet. Двигатель первой ступени РД-180 с тягой у земли в 390 тс, изготавливаемый российским НПО «Энергомаш», был сертифицирован в полетах на PH Atlas III и V (17 запусков при 100% надежности). В настоящее время это единственный на американских носителях кислородно-керосиновый ЖРД, работающий по замкнутой схеме с избытком кислорода в газогенераторе. Можно отметить, что 10 октября состоялось 204-е включение РД-180.

В данной модификации используется верхняя ступень Centaur диаметром 3.05 м и длиной 12.7 м с одним кислородно-водородным двигателем RL10A-4-2 тягой 10.12 тс.

Спутник был установлен на адаптере C22 под удлиненным алюминиевым обтекателем типа EPF диаметром 4.19 м (13.75 футов). Общая длина ракеты с ГО составила 58.5 м, а ее стартовая масса – 433837 кг.

### Спутник

Новый спутник создан Центром спутниковых разработок компании Boeing на платформе BSS-702 мощностью 13 кВт. Стартовая масса КА WGS SV-1 – 5804 кг, масса на рабочей орбите – около 3450 кг. Расчетный ресурс КА – 14 лет, стоимость – примерно 350 млн \$.

WGS – широкополосная спутниковая система военной связи нового поколения, финансируемая совместно ВВС и Армией США. Спутникам WGS предстоит принять на себя функции связи в X-диапазоне от КА системы DSCS III (Defense Satellite Communications System), которая более 20 лет была основой спутниковых коммуникаций Минобороны США. Кроме того, WGS будет обеспечивать вещательную службу GBS в диапазоне Ка, за которую сегодня отвечают спутники UFO. Наконец, через WGS будет осуществляться широкополосная двусторонняя связь в Ка-диапазоне для пользователей всех видов ВС США.

PH WGS может образовывать 19 независимых зон покрытия: 8 в диапазоне X, формируемых (по направлению и форме) от-

\* Первоначально сокращение WGS расширялось как Wideband Gapfiller Satellite и указывало на временный (gapfiller) характер этой широкополосной системы. На смену ей должна была прийти усовершенствованная широкополосная система AWS (Advanced Wideband System; НК №4, 2006).

дельными приемными и передающими антеннами типа ФАР, 10 в диапазоне Ка с использованием параболических антенн независимого наведения (восемь узконаправленных и две зональные), а также глобальный приемо-передающий луч диапазона X. Реконфигурируемые антенны и цифровой формирователь каналов позволяют соединять пользователей с аппаратурой X- и Ka-диапазона в любом месте в зоне видимости КА.

Системе отведено 500 МГц в диапазоне X и 1000 МГц в диапазоне Ка. На борту формируется 39 каналов шириной по 125 МГц, что дает «мгновенную» суммарную ширину полосы в 4875 МГц. Направление «вверх» делится на 1872 независимо коммутируемых подканала шириной 2.6 МГц. Пропускная способность одного WGS составит от 2.4 до 3.6 Гбит/с; по этому параметру он превосходит девять эксплуатируемых сегодня DSCS III вместе взятых. КА WGS одновременно может поддерживать работу 92 терминалов.

Спутники WGS построены на гражданской платформе BSS-702 и унаследовали ее основные технологии. Ионная электроракетная двигательная установка XIPS на ксеноне используется для скругления синхронной орбиты и для удержания КА в точке стояния. Аппарат имеет высокоэффективные солнечные батареи с трехкаскадными фотопреобразователями на арсениде галлия и складные радиаторы с гибкими теплопроводами (тепловыми трубами) и увеличенной площадью, в результате чего КА работает в более устойчивых тепловых условиях.

Спутники WGS заказываются Центром космических и ракетных систем ВВС. Первый контракт на 160.3 млн \$ был выдан 4 января 2001 г.; 31 января 2002 г. Boeing получил два дополнительных контракта на 204.2 и 119.2 млн \$ на поставку двух первых спутников, а 21 ноября – дополнительный кон-

тракт на 150.0 млн \$ на изготовление третьего. Все они в настоящее время построены и проходят наземный цикл испытаний. Второй должен быть запущен на RH Atlas V летом, а третий – на RH Delta IV в конце 2008 г.

В течение 2006–2007 гг. были выданы контракты на общую сумму 525.8 млн \$ на поставку 4-го и приобретение компонентов 5-го аппарата с длительным циклом производства. Аппараты WGS Block II предполагается запустить в 2011–2012 гг. На них будет реализована поддержка платформ воздушной разведки и наблюдения с использованием расширенной полосы частот – 311 Мбит/с вместо 137 Мбит/с на аппаратах WGS Block I.

3 октября министр обороны Австралии объявил о согласии профинансировать изготовление шестого спутника. Аппарат SV-6 будет запущен в 2013 г., а Австралия получит взамен полноценный доступ к ресурсам системы WGS. Быть может, именно в знак признательности союзнику на официальной эмблеме первого WGS изображен крылатый утконос.

Пользователи системы DSCS III с терминалами X-диапазона смогут работать и со спутниками WGS.

Управление связной ПН WGS через «встроенные» радиолинии диапазонов X и Ка будут осуществлять четыре армейских центра WSOC (Wideband Satellite Operations Center), оснащенные системой управления GSCCE (Global SATCOM Configuration and Control Element), причем каждый из них сможет одновременно управлять тремя КА. Один из центров WSOC в Кэмп-Робертс (Пасо-Роблес, Калифорния) был задействован в июне при «сквозном» тестировании WGS SV-1, который тогда еще находился на заводе-изготовителе.

За управление спутниковой платформой отвечает 3-я эскадрилья космических опе-



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Повыш. Военный. Широкополосный

раций Космического командования ВВС на авиабазе Шривер с отдельными командно-телеметрическими средствами диапазона S, используя специальное криптозащищенное программно-математическое обеспечение и базы данных системы WGS. Она будет также обладать резервной возможностью управления ПН.

По материалам Boeing, ULA и [www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com)

## Космические войска запустили «Стилет»

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**29** октября в 12:00 ДМВ из шахтной ПУ космодрома Байконур боевым расчетом Космических войск РФ при участии представителей промышленности был проведен очередной успешный учебно-боевой пуск МБР УР-100Н УТТХ (РС-18Б, западное обозначение SS-19 Stiletto) с эквивалентом головной части по полигону Кура на Камчатке.

По сообщению пресс-службы КВ, основной задачей пуска явилось подтверждение заданных тактико-технических характеристик, в том числе надежности ракетного комплекса при продлении сроков его эксплуатации, а также получение статистических материалов для оценки точностных характеристик ракеты.

Как заявил представитель Службы информации и общественных связей РВСН подполковник Вадим Коваль, прогнозируемая оценка надежности и технического состояния ракетного комплекса указывает на принципиальную возможность продления сроков его эксплуатации до 31 года.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) по продлению срока эксплуатации комплекса с

РС-18Б по заданию Минобороны РФ выполняет группа разработчиков и изготовителей комплекса под руководством НПО машиностроения. Ежегодные затраты на ОКР соизмеримы с изготовлением одной новой ракеты, но они позволяют сохранить в боевом составе РВСН более 100 ШПУ, в каждой из которых установлены МБР с разделяющимися головными частями (РГЧ) индивидуального наведения.

По истечении сроков эксплуатации ракет их заменит новая мобильная МБР РС-24 с РГЧ и повышенными возможностями по преодолению ПРО противника.

В опубликованном 13 сентября интервью бывший начальник Генштаба РВСН генерал-полковник Виктор Есин заявил: «В недавно сделанном системном проекте о будущей ракетной группировке упомянуто, что после 2012 г. [РВСН] может потребоваться жидкостная ракета. К 2012 г. научно-технический раздел под нее будет создан. Если обстановка потребует, то разработчикам будет выдано задание, и через 7–8 лет у нас будет новая жидкостная ракета». О возможности создания новой МБР заявило и руководство НПОмаш в ходе аэрокосмического салона МАКС-2007.

Напомним, что блок ускорителей РС-18Б служит основой первых двух ступеней РН

легкого класса «Рокот» и «Стрела». Космические войска неоднократно декларировали намерение отказаться от использования «гептиловых» комплексов космического назначения. Но до поступления в эксплуатацию комплекса «Ангара-1» (а это произойдет не ранее 2011 г.) «Рокот», а возможно, и «Стрела», наряду с «Космосом-3М» и «Стартом», составят основу российских средств выведения легкого класса.

По материалам КВ и РВСН

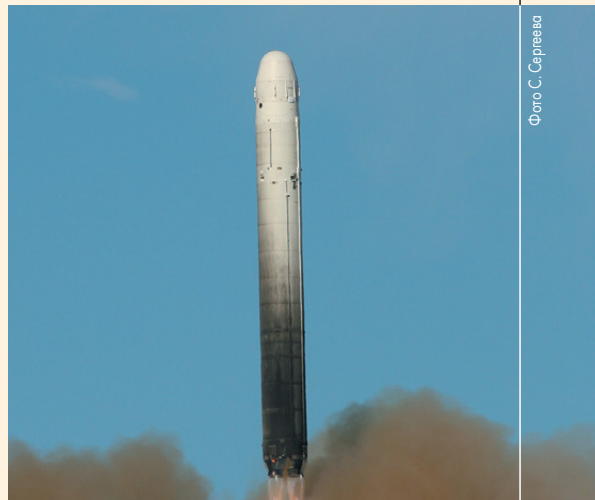


Фото С. Сергеева

# Новый американский навигатор

## Запуск GPS IIR-17(M)

А. Копик.  
«Новости космонавтики»

**17** октября в 08:23:00.258 EDT (12:23:00 UTC) со стартовой площадки SLC-17A Станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовыми командами компании United Launch Alliance при поддержке боевых расчетов 45-го космического крыла ВВС США осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2 (порядковый номер D328, тип 7925-9.5) с навигационным спутником GPS IIR-17(M) на борту. Пуск был осуществлен в самом начале стартового окна длительностью 15 минут.

За день до старта метеорологи выдавали лишь 40-процентную вероятность благоприятных погодных условий – они прогнозировали густой облачный покров и дожди. В день старта ситуация сначала даже ухудшилась – прогноз на благоприятные погодные условия понизили до 30%. Шел дождь и дул ветер со скоростью 5–7 м/с. Затем условия в районе космодрома постепенно начали улучшаться, и прогноз подняли до 60%.

А подготовка ракеты и спутника шла своим чередом. Отсчет начался в 05:23 EDT с отметки T-150 мин и, как обычно, проходил с двумя встроенными задержками: на 20 минут на T-15 мин и на 10 минут на T-4 мин.

Пуск был произведен точно по графику, полет прошел без замечаний, и через 68 мин 02 сек после старта аппарат отделился от третьей твердотопливной ступени и вышел на орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение – 39.95°;
- минимальная высота – 185.3 км (192.6);
- максимальная высота – 20392 км (20368);
- период обращения – 356.7 мин.

Этот старт стал 328-м пуском ракет-носителей семейства Delta начиная с 1960 г. и 6-м в текущем году. Для PH Delta 2 это 132-й пуск с 1989 г., когда эта ракета стала эксплуатироваться. Носители семейства Delta использовались для запуска навигационных спутников GPS уже 56 раз, из которых 45 раз применялась именно Delta 2.

Спутник GPS IIR-17(M), получивший также официальное наименование USA-196, за-

Расчетная циклограмма выведения КА GPS IIR-17(M)	
Время	Событие
T=0:00:00	Запуск шести ускорителей. Старт
T+01:03.1	Окончание работы первых шести ускорителей.
T+01:05.5	Начало работы второй группы из трех ускорителей
T+01:06.0	Отделение первой группы ускорителей
T+02:11.5	Отделение второй группы ускорителей
T+04:23.4	Отключение маршевого двигателя 1-й ступени
T+04:31.4	Отделение блока 1-й ступени
T+04:36.9	Включение двигателя 2-й ступени
T+04:57.0	Сброс головного обтекателя
T+10:48.1	Выключение ДУ 2-й ступени
T+62:29.2	Второе включение ДУ 2-й ступени
T+63:11.7	Выключение ДУ 2-й ступени
T+64:04.7	Отделение блока 2-й ступени
T+64:41.7	Включение РБ Thiokol Star 48B
T+66:08.4	Выключение РБ
T+68:01.7	Отделение КА

несен в каталог Стратегического командования США под номером **32260** и с международным обозначением **2007-047A**.

После отделения аппарат уменьшил скорость вращения (на этапе работы твердотопливной 3-й ступени связка стабилизируется вращением вдоль главной оси до скорости 55 об/мин) и раскрыл панели солнечной батареи. Затем он полностью остановил вращение и сориентировался на Землю.

18 октября, используя бортовую двигательную установку, спутник перешел на рабочую орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 54.85°;
- минимальная высота – 20154 км;
- максимальная высота – 20209 км;
- период обращения – 717.9 мин.

Запущенный спутник является 17-м аппаратом типа IIR и 4-м модернизированным. Его заводской номер – SVN55, код навигационного сигнала – PRN15. Этот код освободился 14 марта 2007 г., когда был выведен из группировки и списан старейший в ней КА GPS II-9 – последний оставшийся в эксплуатации спутник типа Block II, который был запущен еще 1 октября 1990 г. (!) с расчетным сроком эксплуатации всего 7.5 лет.

31 октября GPS IIR-17(M) был введен в состав американской навигационной спутниковой группировки и начал передавать открытый сигнал. Аппарат занял слот №2 в плоскости F, где сменил аппарат GPS IIA-14, запущенный в июле 1992 г. Старый КА будет теперь использоваться в качестве резервного.

Количество резервных аппаратов в плоскости F могло бы достичь трех (!), но этому помешал вывод из эксплуатации с 23 октября резервного аппарата GPS IIA-17.

С учетом резервных КА группировка Navstar состоит теперь из 30 спутников, что с большим запасом перекрывает количество аппаратов (24 единицы), необходимых для полноценного функционирования системы.

Спутник GPS IIR-17(M) изготовлен специалистами компании Lockheed Martin Missiles & Space. Масса КА – 2060 кг. Габаритные размеры – 1.52×1.93×1.91 м. Размах панелей солнечной батареи КА – 11.59 м. Расчетный срок активного существования – 10 лет. Стоимость спутника оценивается в 75 млн \$.



Модернизированные спутники Block IIRM передают навигационные сигналы на двух дополнительных частотах для военных и на одной новой частоте для гражданских пользователей. Эти сигналы излучаются с большей мощностью и более помехоустойчивы, что гарантирует определение местоположения пользователя в условиях естественных и искусственных радиопомех. Новые сигналы также позволяют повысить точность определения местоположения.

Данный пуск был выполнен почти через год после предыдущего пополнения группировки Navstar. Предшествующий старт спутника GPS IIRM состоялся 17 ноября 2006 г. (HK №1, 2007). Оставшиеся четыре КА серии Block IIRM планируется запустить на PH Delta 2 в декабре, марте, июне и сентябре.

Первый спутник нового поколения Block IIF создан компанией Boeing и будет запущен в январе 2009 г. Аппараты этой серии будут запускаться с помощью ракет-носителей Atlas V и Delta IV.

Подготовлено по материалам Lockheed Martin, Boeing и Береговой охраны США, а также интернет-издания [www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com)

# Пополнение в системе Globalstar

А. Копик.  
«Новости космонавтики»

**20** октября в 23:12:25 ДМВ (20:12:25 UTC) с пусковой установки №6 площадки №31 космодрома Байконур стартовали командами Роскосмоса осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ) № Ц15000-022 с разгонным блоком (РБ) «Фрегат» №1017 и четырьмя аппаратами мобильной спутниковой связи Globalstar на борту. Заказчиком пуска выступила российско-французская компания Starsem.

## Подготовка

Это был второй в текущем году кластерный запуск четырех КА Globalstar на РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат»; первый состоялся 29 мая (НК №7, 2007). Подготовка ко второму пуску началась за два с половиной месяца до расчетной даты. Впрочем, и сама дата несколько раз сдвигалась: в мае старт планировался на 30 июля, в начале июня был отложен до 10 сентября, в июле перенесен на 24 сентября и в августе – на 20 октября.

Ил-76 со спутниками Globalstar приземлился на аэродроме «Юбилейный» космодрома Байконур утром 8 августа. Выгруженные аппараты перевезли в монтажно-испытательный корпус (МИК) площадки №112.

18 сентября самолетом Ан-124-100 «Руслан» были доставлены РБ «Фрегат» и вспомогательное оборудование, необходимые для его подготовки к запуску. После выгрузки из самолета контейнер с разгонным блоком перевезли в МИК площадки №31.

20 сентября в чистой камере МИКа площадки №112 иностранные специалисты начали автономную подготовку четырех аппаратов Globalstar. На хранящейся в этом же МИКе ракете-носителе «Союз-ФГ» проводилось техническое обслуживание. В чистой камере МИКа площадки №31 стартовые расчеты приступили к пневматическим и электрическим проверкам РБ «Фрегат».

В понедельник 8 октября в МИКе площадки №112 иностранные специалисты завершили установку космических аппаратов Globalstar на адаптер (переходной отсек). Три спутника установили на предыдущей неделе, а 8 октября выполнялся монтаж четвертого КА. По завершении монтажных работ спутники на адаптере перевезли в чистовую камеру для стыковки с РБ «Фрегат», который в тот же день был доставлен с площадки №31 в МИК площадки №112.

12–13 октября в чистой камере специалисты НПО имени С.А. Лавочкина, Starsem, EADS Astrium и российского Федерального космического центра «Байконур» завершили сборку космической головной части, осуществив накатку головного обтекателя на связку из разгонного блока, диспенсера, четырех спутников и переходного отсека. Затем состоялись все необходимые проверки электрических цепей КГЧ.

14 октября после замера температур и давлений КГЧ была подготовлена для сты-

ковки с третьей ступенью (блок И) ракеты-носителя «Союз-ФГ». 15 октября в МИКе площадки №31 космодрома расчеты ФКЦ «Байконур», специалисты НПО имени С.А. Лавочкина и «ЦСКБ-Прогресс» состыковали блок И с космической головной частью. Прошла проверка электрических цепей.

17 октября в МИКе площадки №31 выполнялась общая сборка ракеты: головную часть с третьей ступенью состыковали с «пакетом» из первой и второй ступеней. Вечером того же дня на космодроме состоялось заседание Государственной комиссии, где приняли решение о вывозе ракеты на старт.

Вывоз состоялся 18 октября. По традиции ее транспортировка из МИКа началась в 07:30 по местному времени (04:30 ДМВ). В 08:20 носитель доставили на стартовый комплекс, и к 09:00 «Союз-ФГ» был поставлен на пусковую установку, а фермы обслуживания сведены. Специалисты предприятий космической отрасли состыковали наземное оборудование и коммуникации с аппаратурой ракеты-носителя.

19 октября стартовые расчеты приступили к проверкам РБ «Фрегат». В течение дня был выполнен набор стартовой готовности. Зарубежные специалисты готовили к запуску спутники Globalstar по отдельной программе.

## Выведение

Старт состоялся 20 октября (по местному времени – 21 октября) точно в назначенное время. Ракета отработала без замечаний и вывела космическую головную часть на низкую орбиту (188x231 км). Маршевая ДУ «Фрегата» включалась два раза для перевода головного блока сначала на переходную, а затем на целевую орбиту. Через 1 час 40 мин после старта произошло отделение от разгонного блока верхнего КА (№4), а еще через 2.5 мин отделились КА №1–3. Аппараты были взяты на сопровождение заказчиком.

Расчетная орбита имела наклонение 52°, перигей 923 км и апогей 931 км при периоде обращения 103.42 мин. Фактические параметры приведены в таблице вместе с номерами и международными обозначениями, присвоенными объектам в каталоге Стратегического командования США. Распределение заводских номеров КА по объектам условное.

В результате третьего включения маршевой ДУ «Фрегату» был сообщен тормозной импульс, вследствие чего РБ был сведен с орбиты и вошел в плотные слои атмосферы над Тихим океаном. Все операции прошли в штатном режиме.

Это был уже четырнадцатый успешный запуск космических аппаратов с использованием созданного в НПО имени С.А. Лавочкина РБ «Фрегат».

На запуске присутствовали представители компаний Starsem, Arianespace, Globalstar, Европейского космического агентства, Национального центра космических исследо-



Фото С. Сергеева

Полет ракеты «Союз-ФГ» с аппаратами Globalstar

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

## Расчетная циклограмма выведения

Время	Событие
T+00:00:00.0	Старт
T+00:01:56.5	Отделение блока 1-й ступени РН
T+00:04:13.6	Сброс головного обтекателя
T+00:04:47.5	Отделение блока 2-й ступени РН
T+00:04:57.5	Отделение хвостового обтекателя
T+00:08:45.5	Выключение ДУ 3-й ступени РН
T+00:08:48.8	Отделение РБ
T+01:39:59.7	Отделение КА №4
T+01:42:29.9	Отделение КА №1-3

ваний Франции, французской прессы и другие. Накануне пуска зарубежная делегация осмотрела производственную базу ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс» в Самаре, цех общей сборки РН типа «Союз». Увиденное в цехе и на космодроме произвело на делегацию большое впечатление.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i, °	Нр, км	На, км	P, мин
32263	2007-048A	Globalstar FM66	51.98	922.3	937.5	103.41
32264	2007-048B	Globalstar FM67	51.98	922.8	937.8	103.41
32265	2007-048C	Globalstar FM68	51.98	921.8	937.7	103.39
32266	2007-048D	Globalstar FM70	51.98	919.2	937.5	103.37
32267	2007-048E	Блок И	51.90	188.0	230.8	88.50

Президент компании Globalstar Энтони Наварра (Anthony Navarra) поблагодарил руководство «ЦСКБ-Прогресс» и Starsem за возможность своими глазами увидеть процесс производства носителей. В частности, он сказал: «Мы очень рады взаимодействовать с Starsem. Эта компания запустила и другие спутники для нашей компании. Начиная с 2009 г. предстоит осуществить запуски еще 24 аппаратов Globalstar нового поколения. Можно сказать, что наше сотрудничество осуществляется на постоянной основе».

**Носитель**

Трехступенчатая ракета-носитель среднего класса «Союз-ФГ» с повышенными энергетическими характеристиками, с помощью которой осуществлен запуск, разработана и изготовлена в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». «Союз-ФГ» эксплуатируется с 2001 г., выполнен уже 21 пуск, подтвержденный показатель эксплуатационной надежности – 0.984.

Разгонный блок «Фрегат» предназначен для перевода космических аппаратов и межпланетных станций с низких орбит на высокие круговые и эллиптические, солнечно-синхронные, геопереходные, геостационарные, на траектории полета к другим планетам.

«Фрегат» имеет стартовую массу 6415 кг, при этом масса топлива составляет около 5600 кг. РБ может вывести на высокоэллиптическую орбиту груз массой 2100 кг, а на круговую высотой 20000 км – 1500 кг.

Высокие характеристики РБ были подтверждены 9 августа 2000 г. при втором пуске по программе Cluster II. Из-за сбоя в работе третьей ступени РН ее маршевый двигатель выключился на 3.5 сек раньше запланированного, не обеспечив головному блоку необходимую скорость, и от РН в систему управления РБ «Фрегат» поступила команда «Авария». Возможность подобной нештатной ситуации и пути выхода из нее были предусмотрены в логике работы «Фрегата» заранее. По получении команды «Авария» разгонник отделился от третьей ступени ракеты и обеспечил выведение космических аппаратов на орбиту, близкую к штатной. В результате программа Cluster II была выполнена успешно, что и подтвердили позже специалисты ЕКА.

**Пуски РБ «Фрегат»**

Дата	Полезная нагрузка
1 09.02.2000	Демонстратор
2 20.03.2000	Dumsat
3 16.07.2000	Cluster
4 09.08.2000	Cluster
5 02.06.2003	Mars Express
6 26.12.2003	Amos 2
7 14.07.2005	Galaxy 14
8 09.11.2005	Venus Express
9 28.12.2005	Galileo
10 19.10.2006	Metop
11 27.12.2006	Corot
12 28.05.2007	Globalstar

Тем самым «Фрегат» продемонстрировал не только высокую надежность, но и высокие тактико-технические характеристики, а также способность выходить из нештатных ситуаций.

Помимо «Союза» при его запусках из Байконура, Плесецка и Куру, «Фрегат» может также применяться на ракетах «Зенит». Сегодня НПО имени С.А. Лавочкина ведет разработку модернизированного блока «Фрегат-СБ».

**Спутниковая система**

Октябрьский пуск, как и майский, был выполнен с целью восполнения орбитальной группировки Globalstar, состоящей в норме из 48 спутников в восьми плоскостях на орбитах наклонением 52° и высотой 1414 км.

Система Globalstar эксплуатируется одноименной корпорацией и предназначена для предоставления услуг мобильной спутниковой связи широкому кругу пользователей. Система обеспечивает связь более 80% территории земного шара между 70°с.ш. и 70°ю.ш. – фактически все обитаемые территории. В настоящее время услуги связи системы Globalstar предоставляются более чем в 120 странах мира. Общее число абонентов системы на середину 2007 г. составляет около 280 тысяч.

Благодаря сравнительно низкой орбите задержка сигнала и его искажения минимальны. Спутниковая система разработана таким образом, что не требует сложных и мощных пользовательских терминалов и наземных станций. Это позволяет использовать портативные пользовательские терминалы, сопоставимые по размерам с обычными сотовыми телефонами.

Аппараты системы Globalstar запускаются кластерно. Первоначальное развертывание спутниковой группировки осуществлялось с 1998 по 2000 г. с использованием ракет-носителей «Союз-У» с блоком выведения «Икар» (шесть пусков) и Delta 2 (семь пусков). На орбиты были выведены 52 КА; еще 12 было утрачено при единственном аварийном пуске РН «Зенит-2».

К настоящему времени десять аппаратов из 52 вышли из строя. Основная причина отказов – деградация твердотельных усилителей в тракте антенн S-диапазона. В феврале 2007 г. Globalstar изменил конфигурацию системы, сократив число активных КА до 40, и вынужден был объявить о возможном ухудшении качества связи.

Компания Globalstar потратила 120 млн \$ на осуществление в 2007 г. двух запусков с восемью резервными КА. Специалисты компании верят, что это позволит сгладить ситуацию и продлить работоспособность системы до середины 2009 г., когда на орбиту начнут отправляться спутники второго поколения.

Запущенные 20 октября спутники имеют заводские номера M066, M067, M068 и M070.



▲ Новая модель спутникового телефона Globalstar GSP-1700 стала еще миниатюрнее

Аппараты построены компанией Space Systems/Loral. Размеры КА в пусковой конфигурации: длина – 1.9 м, диаметр – 1.5 м. Масса каждого спутника – 450 кг. Расчетный срок эксплуатации аппарата (САС) – 7.5 лет.

Четыре запущенных аппарата будут разведены по плоскостям системы за счет разной скорости прецессии орбиты выведения и орбит рабочих спутников и выбора соответствующего времени подъема. Этот процесс займет несколько месяцев.

Лишь в октябре закончилось разведение запущенных в мае КА. Первый из них был поднят в плоскость с условным номером 8 уже 30 июня, второй ввели в плоскость № 7 к 10 августа. Третий и четвертый начали подъем в 6-ю плоскость 5 и 9 октября и закончили его 18 и 19 октября соответственно.

25 октября начал подъем один из аппаратов из последнего запуска. Очевидно, он будет работать в плоскости № 5.

Группировка Globalstar второго поколения обеспечит большую скорость передачи данных, в частности для обеспечения абонентов видеосвязью. Новая система должна проработать до 2025 г.

Контракт между Globalstar и Thales Alenia Space на сумму 661 млн евро на разработку, производство и поставку 48 КА нового поколения был подписан 4 декабря 2006 г.

Thales Alenia Space (ранее – Alcatel Alenia Space) участвовала в разработке и создании системы первого поколения: поставляла полезную нагрузку, элементы конструкции, систему терморегулирования, а также проводила общую сборку аппаратов.

Новые спутники будут собираться на производственной площадке компании в Риме (Италия), полезную нагрузку изготовят на заводе в Тулузе, а элементы платформы – в Канне (Франция).

Масса новых аппаратов будет около 700 кг. Расчетный срок активного существования КА достигнет 15 лет. Мощность системы энергоснабжения новых спутников в конце САС будет 1.7 кВт. На аппараты установят 32 транспондера С-, S- и L-диапазонов.

В соответствии с контрактом, подписанным 4 сентября 2007 г. между Globalstar и Agianespace, аппараты второго поколения будут выводиться в космос РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат» с нового стартового комплекса на космодроме Куру во Французской Гвиане.

По материалам Роскосмоса, НПО имени С.А. Лавочкина, Globalstar и Thales Alenia Space

Фото С. Сергеева





# В полете – «Космос-2430»

Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»  
Фото А. Бабенко

**23** октября в 07:39 ДМВ (04:39 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ был проведен пуск РН «Молния-М» (8К78М-ПВБ. – Ред.) с КА военного назначения «Космос-2430», который будет работать в интересах Министерства обороны РФ.

В 08:35 ДМВ разгонный блок 2БЛ вывел спутник на высокоэллиптическую орбиту, где произошло отделение КА [1, 5]. По данным Стратегического командования США, КА вышел на орбиту с параметрами (высоты даны над эллипсоидом) [2]:

- > наклонение – 62.84°;
- > высота в перигее – 566 км;
- > высота в апогее – 39175 км;
- > период обращения – 704.7 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарату «Космос-2430» был присвоен номер **32268** и международное регистрационное обозначение **2007-049A**.

## Новое «Око»

Первый анонс этого запуска появился в начале октября в журнале «Российский космос», который сообщил, что на 23 октября из Плесецка намечен пуск РН «Молния» с КА серии «Космос» [3].

По сообщению пресс-службы Космических войск (КВ) РФ, целью запуска «Космоса-2430» является пополнение орбитальной группировки КА военного назначения. Боевым расчетом запуска руководил новый начальник космодрома генерал-майор Олег Остапенко. Заместитель командующего КВ РФ по вооружению генерал-лейтенант Александр Лопатин, который осуществлял общее

руководство пуском, высоко оценил профессионализм боевого расчета, участвовавшего в подготовке и проведении пуска.

По данным пресс-службы КВ РФ, все предстартовые операции и старт РН «Молния-М» прошли в штатном режиме. В 07:43 РН «Молния-М» была принята на сопровождение средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС). В 09:15 ДМВ наземные средства КВ РФ приняли «Космос-2430» на управление, которое в дальнейшем будет осуществляться в процессе орбитального полета. Бортовые системы КА функционировали нормально [1].

Тип носителя, параметры орбиты и официальное обозначение КА не оставляют сомнений в его назначении. Бесспорно, это очередной спутник 73Д6 «Око» орбитальной группировки УС-КС Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) [4–8]. К стати, в сообщении агентства «Интерфакс-АВН» со ссылкой на источник в ракетно-космической отрасли говорилось, что запущенный КА «пополнит орбитальную группировку КА, входящих в систему СПРН» [4].

Еще одним достаточным условием идентификации запущенного КА стало присвоение выведенному на орбиту 23 октября спутнику имени «Космос» с очередным порядковым номером. За последнее десятилетие РН «Молния-М» выводила на орбиту КА лишь двух типов: связанные, которые носили названия «Молния-1Т», -3 или -3К, и СПРН «Око», которые получали обозначение «Космос» [7]. (Описание спутника «Око» по информации Гюнтера Кребса (Gunter Krebs) [9] можно прочитать в НК №9, 2006, с.42.)

Спутник изготовлен в НПО имени С. А. Лавочкина, где за работы над «Оком» отвечает Дирекция КА прикладного назначения (ДП-1). По информации [10], КА «Око» системы УС-КС находятся в серийном производстве с 1979 г. по настоящее время.

По решению начальника вооружения Вооруженных сил РФ в целях поддержания орбитальной группировки системы УС-КС в 1997 г. НПО имени С. А. Лавочкина с кооперацией разработчиков и изготовителей бортовых систем было поручено восстановление из просроченного задела восьми КА «Око». Для ремонтно-восстановительных работ с КА в ДП-1 была разработана директивная технология. Она предусматривала полную разборку спутника до комплектующих сборочных единиц, бортовых систем, приборов, агрегатов, а также отработку на аттестационных рабочих местах – как в НПО Лавочкина, так и в смежных организациях – с целью восстановления гарантийных сроков хранения и эксплуатации.

Согласно [10], в целях сокращения детерминированных потерь в системе УС-КС и исключения из состава системы спутников на геостационарной орбите были изменены параметры высокоэллиптической орбиты, на которые выводятся КА системы УС-КС: орбита стала «беззасветочной». Очевидно, под таким названием фигурирует орбита с аргументом перигея 284–289°; ранее КА «Око» выводились на орбиты с аргументами перигея 311–319°.

Первый пуск на такую орбиту аппарата с заводским номером №6064 под названием «Космос-2388» состоялся 2 апреля 2002 г. «Космос-2430» стал уже четвертым КА, доставленным на «беззасветочную» орбиту.

Кроме того, в 2005–2006 гг. для обеспечения поддержания орбитальной группировки системы УС-КС до 2010–2012 гг. за счет оставшегося задела КА «Око» НПО имени С. А. Лавочкина и смежные предприятия провели работы по увеличению срока службы КА [8, 10].

По информации [8], на смену существующей сейчас космической группировке СПРН должны прийти КА новой Единой космической системы (ЕКС). В 2005 г. планы



Параметры орбит КА системы УС-КС [2]

КА	Параметры орбиты				Долгота восходящего узла, °	Аргумент перигея, °
	i, °	Hp, км	Ha, км	T, мин		
Космос-2422	63.32	1199	39178	717.7	245.1	287.3
Космос-2430	62.87	566	39827	717.9	48.0	287.1

Минобороны предусматривали запуск первого такого КА на высокоэллиптическую орбиту во 2-м полугодии 2007 г., а на геостационарную – во 2-м полугодии 2009 г. Однако разработчик этих КА – ЦНИИ «Комета» теперь планирует начать испытания первых спутников этой серии не ранее чем в 2009 г. Ту же дату назвал и командующий КВ РФ на авиасалоне МАКС-2007, заявив: «Летные испытания в рамках этой программы должны начаться через два года» [8].

### Орбитальная группировка

Для перевода с орбиты выведения на рабочую орбиту «Космос-2430» выполнил два маневра – 31 октября и 8 ноября [2].

Спутники «Око» работают на высокоэллиптических орбитах наклонением примерно 63° с апогеем около 39700 км, перигеем около 600 км и периодом в половину звездных суток – 718 мин. Как и у спутников «Молния», эти орбиты обеспечивают ежесуточное повторение наземной трассы по завершении двух витков. Орбиты «Око» располагаются в пространстве так, чтобы при нахождении КА вблизи апогея обеспечить наблюдение за заданными районами на территории США и одновременно прямую связь с наземным командным пунктом системы под г. Серпуховом. Орбитальная группировка из четырех КА в принципе обеспечивает круглосуточное наблюдение за районами базирования МБР на территории США [14].

Поскольку на «кратный высокий эллипс» сильно влияют возмущения от Солнца и Луны, параметры рабочей орбиты подбираются так, чтобы минимизировать их. Тем не менее нескомпенсированные возмущения заставляют раз в несколько месяцев корректировать траекторию КА.

На момент запуска «Космоса-2430» в орбитальном эшелоне системы СПРН оставался лишь один «Космос-2422», запущенный 21 июля 2006 г. [8]. Годом раньше ситуация была значительно лучше: на высокоэллиптической орбите оставались работоспособными два КА системы УС-КС – «Космос-2388» (запущен 1 апреля 2002 г.) и «Космос-2393» (24 декабря 2002 г.), а на геостационарной орбите – один спутник системы УС-КМО – «Космос-2379» (24 августа 2001 г.). Однако в ноябре 2006 г. прекратил работу «Космос-2388», а в марте 2007 г. – «Космос-2393» [5].

По информации П. Подвига, в августе–сентябре 2007 г. геостационарный «Космос-2379» был переведен из его изначальной позиции в точку 24°з.д. в точку 12°в.д. [5] Между тем, по данным А. Черноивановой, работа «Космоса-2379» прекратилась в октябре 2006 г. [8]. Эта информация согласуется с данными НПО имени С.А.Лавочкина, по которым «Око-2» №7124 эксплуатировался с 2001 по 2006 г. [10; сс. 123, 207].

По отношению к «Космосу-2422» «Космос-2430» размещен в «противоположной» орбитальной плоскости [5]: долготы восходящих узлов у них различаются на 197°.

### Источники:

1. Сообщения Службы информации и общественных связей Космических войск от 23.10.2007.
2. Данные Стратегического командования США / <http://www.space-track.org>
3. План космических пусков РФ в октябре 2007 г. // «Российский космос», 2007, №10.
4. Сообщение «Интерфакс-АВН» от 10:31 23 октября 2007 г.
5. П. Подвиг. Спутник раннего предупреждения «Космос-2430» выведен на орбиту / [http://russianforces.org/rus/blog/2007/10/sputnik\\_sprn\\_cosmos-2430.shtml](http://russianforces.org/rus/blog/2007/10/sputnik_sprn_cosmos-2430.shtml)
6. A.Zak. Russia orbits secret satellite. Published 2007 Oct. 23 / <http://www.russianspaceweb.com>
7. Jonathan McDowell. Jonathan's Space Report No. 587 / <http://www.planet4589.org/space/jsr/back/news.587>
8. Алина Черноиванова. Старое «Око» космической войны / Интернет-издание «Газета.Ру» / [www.gazeta.ru/social/2007/10/23/2259537.shtml](http://www.gazeta.ru/social/2007/10/23/2259537.shtml)
9. Gunter's Space Page. Сообщение от 23.10.2007 / [http://www.skyrocket.de/space/doc\\_sdat/oko.htm](http://www.skyrocket.de/space/doc_sdat/oko.htm)
10. Космический полет НПО имени С.А.Лавочкина / Под общей редакцией д.т.н., проф. Г.М. Полищука – Химки, 2007; с.123, 207.
11. Ракетный щит Отечества. / Под общей редакцией генерал-полковника В.Н. Яковлева. – М., 1999; с.170-171, 241.
12. К.А. Власко-Власов. От «Кометы» до «Око». – М., 2002, с.162.
13. РКК «Энергия» имени С.П.Королева: На рубеже двух веков (1996-2001). – Королёв: РКК «Энергия», 2001, с.646.
14. По данным Джонатана МакДауэлла – Satellite Catalog / <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>

### О названиях КА СПРН

В разных источниках российские спутники СПРН именуются по-разному, из-за чего часто возникает путаница. Чтобы разобраться, о чем идет речь, необходимо сопоставить названия и привести их в соответствие с аппаратами.

14 апреля 1975 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР о вводе в 1976 г. в эксплуатацию СПРН и в ее составе – космической системы УС-К с восьмью КА на высокоэллиптической орбите [12]. В свою очередь, в ЦНИИ «Комета» (разработчик всех космических систем СПРН) эта система носила наименование «Око», а КА имели индекс 5В95 [9]. В 1975 г. один экспериментальный спутник 5В95 системы УС-К был выведен на геостационарную орбиту [13].

В дальнейшем была создана космическая система УС-КС с улучшенными параметрами, получившая в ЦНИИ «Комета» открытое название «Око-С» [13], а в НПО Лавочкина – «Око-1» [11]. Для нее создали модернизированный спутник 7ЗД6 [9]. С 1981 г. начались запуски на высокоэллиптическую орбиту [13]. Для обеспечения подстраховки на высокоэллиптических орбитах в случае засветки Солнцем бортовой аппаратуры КА наблюдения начиная с 1984 г. на геостационарную орбиту выводился один КА системы УС-КС [12], имевший индекс 74Х6 [14].

В 1996 г. была принята на вооружение Глобальная система обнаружения стартов баллистических ракет с континентов, морей и океанов УС-КМО со спутниками на геостационарной орбите [12]. В ЦНИИ «Комета» система получила открытое название «Око-1» [13], а в НПО Лавочкина – «Око-2» [11]. В свою очередь, эти КА имеют индекс 71Х6 [14].



И. Лисов.

«Новости космонавтики»

**24** октября 2007 г. в 18:05:04.602 по пекинскому времени (10:05:05 UTC) с реконструированного стартового комплекса №3 Центра космических запусков Сичан был выполнен пуск РН «Чанчжэн-3А» (Changzheng-3A, CZ-3A, «Великий поход») с первым китайским аппаратом для исследования Луны «Чаньэ-1» (Chang'e-1).

Через 1475 сек после старта аппарат был успешно выведен на геопереходную орбиту суперсинхронного типа, параметры которой, по сообщению Синьхуа, оказались близки к расчетным (в скобках):

- наклонение – 31°;
- высота в перигее – 205 км (200);
- высота в апогее – 50930 км (51000);
- период обращения – 947 мин 04 сек.

В каталоге Стратегического командования США «Чаньэ-1» получил номер **32273** и международное обозначение **2007-051A**.

По американским данным, начальная орбита КА была такой:

- наклонение орбиты – 30.94°;
- высота в перигее – 211 км;
- высота в апогее – 50583 км;
- период обращения – 936.5 мин;
- аргумент перигея – 184.5°.

Выступая на космодроме Сичан, вице-премьер Госсовета КНР Цзэн Пэйянь (Zeng Peiyuan) назвал состоявшийся запуск «Чаньэ-1» «очередным важным шагом в космической программе Китая после запуска искусственного спутника Земли и пилотируемого корабля». Он передал поздравление Председателя КНР Ху Цзиньтао (Hu Jintao) и его

### Эмблема программы «Чаньэ»

**А. Родин специально для «Новостей космонавтики»**

Эмблема китайской программы исследования Луны (программа «Чан Э») представляет собой стилизованное каллиграфическое древнее написание китайского иероглифа 月 «Юэ» (Луна).



Точка начала движения кисти в написании иероглифа «Юэ» образует стилизованную голову дракона, символизирующую стремление китайской космонавтики к вершинам подобно стремящемуся ввысь дракону.

Две точки в написании «Юэ» выполнены в форме следов человека на поверхности Луны, что символизирует вековую мечту человека об исследовании спутника Земли.

Каллиграфический след кисти в написании иероглифа «Юэ» формирует границу лунного диска, видимого с поверхности Земли.

Завершение росчерка кисти образовано стаями белых голубей – голубей мира на фоне синего неба, что символизирует стремление Китая к мирному использованию космического пространства.

Под изображением приведено сокращенное наименование китайской программы исследования Луны и аббревиатура наименования программы на английском языке – China Lunar Exploration Program.



благодарность ученым, инженерно-техническому персоналу и военнослужащим Народно-освободительной армии Китая, которые участвовали в исследованиях, разработке и осуществлении лунного проекта.

### Китайская «лунная фея»: к истории проекта

Научными целями запуска КА «Чаньэ-1» является исследование Луны, включая составление трехмерной карты поверхности, картирование содержания и распределения химических элементов, изучение характеристик лунного грунта (реголита), включая оценку количества гелия-3, а также изучение космической среды между Землей и Луной.

В число технических целей проекта входят разработка и запуск первого китайского спутника Луны, овладение технологиями исследования Луны с орбиты, начало научного исследования Луны в Китае, создание базовой технической системы для исследования Луны и получения опыта для дальнейших лунных проектов.

Но, разумеется, реализацией проекта «Чаньэ-1» Китай преследует не только научные и технические цели.

«Лунный зонд является важным стимулом научного развития Китая, важным показателем национальных возможностей КНР в целом и служит росту престижа страны на международной сцене», – говорит руководитель проекта «Чаньэ-1» Луань Энцзе (Luan Enjie), ранее возглавлявший Китайскую национальную космическую администрацию CNSA.

Вторит ему и научный руководитель проекта академик Оуян Цзыюань (Ouyang Ziyuan): «Дальнейшее исследование космоса и человека – это главная цель мировой науки и цивилизации. Кроме того, это обязанность сильного государства».

Китайские лунные проекты реализуются в соответствии с долгосрочными программами социально-экономического развития страны. В частности, проект «Чаньэ» включен в «Основные положения 11-й пятилетней программы социально-экономического развития» и «Тезисы государственной средне-долгосрочной программы научно-технического развития (2006–2020)», принятые в 2006 г.

Программа исследования Луны в КНР стартовала в 2004 г., хотя первое предложение о ней появилось в 1991 г., и тогда же были выполнены некоторые предварительные исследования. В 1998 г. начались официальные работы по обоснованию проекта в рамках Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности КНР (КОНОТОП); в 2001 г. Китайская академия наук подключилась к формированию научной программы.

Как вспоминает Луань Энцзе, в 1998 г., когда подготовка первого беспилотного полета космического корабля «Шэньчжоу» вышла на финишную прямую, «перед нами встал серьезный вопрос: каковы должны быть

### О регистрации

Объект 32273 американцы отслеживали до 26 октября, потеряли после второй коррекции и... не нашли ничего лучше, как просто забыть о нем. Сейчас в американском каталоге от запуска «Чаньэ-1» остался только объект 32274 – верхняя ступень РН CZ-3A.

И такие «фокусы» теперь в порядке вещей: например, из четырех объектов, первоначально зарегистрированных при запуске китайского КА «Яогань-2» 25 мая 2007 г., через несколько дней в каталоге остался лишь один. Где теперь находятся ступень носителя и наноспутник «Чжэда Писин» – неизвестно (да и были ли они?).



направления и приоритеты будущего развития китайской космической программы?»

В результате был предложен так называемый «план 211», что означает: два семейства, одна прикладная система и исследование дальнего космоса. Все четыре его части приняты к реализации: новое семейство ракет-носителей «Чанчжэн-5» и семейство спутниковых платформ находятся в разработке, новая система наблюдения Земли включена в государственный план, а первым шагом в исследовании дальнего космоса стал проект «Чаньэ-1».

В Белой книге «Космическая деятельность Китая», выпущенной Управлением информации Госсовета КНР 22 ноября 2000 г., впервые на государственном уровне было заявлено, что Китай начнет проработку проблемы исследования дальнего космоса, и центральной ее темой будет исследование Луны.

На тот момент в мире интерес к возобновлению полетов к Луне был невелик, и китайское решение принималось исходя из внутренней логики развития страны.

«Китайский лунный проект не был попыткой скопировать других, – говорит Луань Эньцзе, – но неизбежным отражением возросшей силы Китая». Иначе говоря, Китай осуществляет лунную программу в силу того, что получил возможность запустить спутник Луны и выйти в дальний космос. «Можем – значит, должны!»

### Новые руководители китайского космоса

Осенью 2007 г. произошли изменения в руководстве космической программой КНР – сменились руководители высшего органа государственного управления и двух крупнейших космических корпораций.

Как было объявлено 30 августа, новым председателем Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности КНР назначен Чжан Цинвэй (Zhang Qingwei). До этого он в течение шести лет (с ноября 2001 г.) возглавлял Китайскую корпорацию космической науки и техники (CASC), будучи ее генеральным директором и секретарем партийного комитета. Чжан Цинвэй сменил на посту Чжан Юаньчуаня (Zhang Yunchuan) в связи с переводом последнего на должность секретаря партийного комитета провинции Хэбэй.

20 сентября на должность гендиректора и секретаря парткома CASC был назначен Ма Синжуй, который с сентября 1999 г. был заместителем генерального директора CASC.

Другой заместителем генерального директора CASC, Сюй Дачжэ (Xu Dazhe), был выдвинут на должность генерального директора и секретаря партийного комитета Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC. Об этом было объявлено 21 сентября.

Сейчас, когда новые лунные аппараты почти одновременно запускают Япония, Китай, Индия и США, руководитель проекта «Чаньэ» счел необходимым специально подчеркнуть, что Китай не соревнуется и не будет ни с кем соревноваться ни в какой форме. Он также сказал, что Китай готов «на основе соблюдения принципа использования космоса в мирных целях поделиться своими достижениями в программе изучения Луны».

«Ученые разных стран, занятых исследованиями Луны, преследуют свои собственные цели в соответствии со своими научными интересами, – говорит Оуян Цзыюань. – Не бывает плохих или хороших целей, и достижения увеличат знания о Луне всего человечества, а не отдельной страны».

«Наша программа содержит необходимые повторные эксперименты, дабы подтвердить сделанные ранее наблюдения, но вместе с тем имеет эксклюзивные, инновационные цели и методы, – говорит главный конструктор наземной системы приема и обработки данных Ли Чуньлай (Li Chunlai). – Впервые мы получим трехмерные снимки всей лунной поверхности, что имеет большое значение для изучения лунного ландшафта и геологических структур. Мы планируем исследовать концентрации и распределение по лунной поверхности 14 элементов, что заложит основы для использования лунных ресурсов. Мы также впервые заглянем [микроволновым радиометром] в толщу лунного реголита и сможем изучить историю эрозии лунной поверхности и запасы гелия-3. Кроме того, Китай впервые получит данные о космической среде на расстоянии более 70000 км от Земли».

23 января 2004 г. премьер Государственного совета Вэнь Цзябао утвердил первую фазу лунной программы КНР – создание исследовательского спутника Луны. 23 февраля проекту было присвоено название «Чаньэ-1», были утверждены его основные характеристики и план работ и создана рабочая группа по реализации проекта, которую возглавил председатель КОНТОП Чжан Юньчуань (в настоящее время рабочей группой руководит Чжан Цинвэй – см. врезку).

Проектом «Чаньэ-1» было предусмотрено создание или модернизация пяти взаимодействующих сегментов, а именно:

- ❖ космический аппарат;
- ❖ ракета-носитель;
- ❖ стартовый комплекс;
- ❖ система управления и контроля;
- ❖ наземная прикладная система.

4 марта 2004 г. КОНТОП полностью сформировал руководство проектом «Чаньэ-1». Были назначены руководитель проекта – заместитель председателя КОНТОП и директор CNSA Луань Эньцзе, генеральный конструктор проекта – академик Китайской академии наук Сунь Цзядун (Sun Jiadong), их заместители, руководители и главные конструкторы пяти сегментов и научный руководитель лунных прикладных исследований – академик Оуян Цзыюань (Ouyang Ziyuan).

За три с половиной года в списке руководителей проекта и его составных частей

Как заявил 10 августа на форуме молодых работников провинциального правительства Гуйчжоу Оуян Цзыюань, одной из целей проекта «Чаньэ-1» является оценка количества гелия-3 в лунном реголите. По современным оценкам, на Луне имеется от 1 до 5 млн т этого изотопа, в то время как его количество на Земле не превышает 15 т.

«Когда станет реальностью получение ядерной энергии из гелия-3, лунные ресурсы могут использоваться для производства электроэнергии для всего мира в течение 10000 лет», – сказал он.

(НК №5, 2004, с.36) произошли некоторые изменения. Из числа заместителей руководителя были Ху Шисян и Ма Синжуй, которого заменил Лей Фаньлэй (Lei Fanlei). Руководителем направления «стартовый комплекс» стал новый начальник космодрома Сичан Ли Шанфу (Li Shangfu), а главным конструктором этого сегмента – Чжоу Фэнгуан (Zhou Fengguang). Главного конструктора наземного комплекса управления КА замещает Дун Гуанлянь (Dong Guangliang).

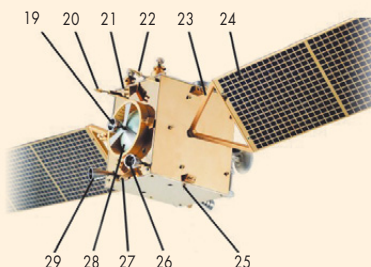
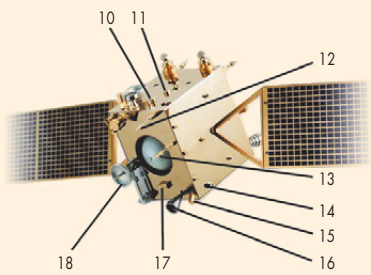
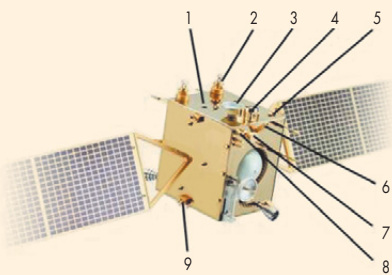
8 июня 2004 г. в составе КОНТОП был образован Центр программы исследования Луны, задача которого – всестороннее обеспечение работ по проекту «Чаньэ-1». В состав центра входят четыре отдела: общий, планово-финансовый, управления проектом и разработки технологии. В настоящее время Центр возглавляет Ху Хао (Hu Hao), заместитель директора – Хао Сифань (Hao Xifan).

На осуществление проекта «Чаньэ-1» было выделено 1.4 млрд юаней плюс 0.6 млрд резервного фонда. Официальной информации о фактической стоимости проекта пока нет, но Оуян Цзыюань сообщает, что он обошелся в 1.0–1.4 млрд юаней (133–187 млн \$), что примерно соответствует стоимости прокладки двух километров метро в Пекине. «Это не астрономическая сумма для экономики Китая, но она ускорит развитие науки и техники страны, – заявил академик. – Она позволит создать множество новых научных тем и подготовить группу талантливых специалистов в аэрокосмической области».

В общей сложности в проекте участвовали около 10000 человек, из которых 5000 были непосредственно заняты в работах над пятью основными направлениями.

19 ноября 2004 г. на второй конференции рабочей группы «Чаньэ-1» были подведены итоги эскизного проектирования и дано разрешение на рабочее проектирование и изготовление прототипа КА. Такой прототип был закончен в декабре 2005 г., и по решению третьей конференции, состоявшейся 29 декабря, с 2006 г. началось изготовление летного изделия и ракеты-носителя для его запуска. В период с 28 октября по 19 ноября 2006 г. уже проводились термовакuumные испытания летного КА, а 27 ноября 2006 г. состоялась «примерка» его к носителю с тестом отделения.

Одновременно проводились необходимые работы по модернизации космодрома Сичан, комплекса управления и наземной системы обработки научной информации. Так, в августе–сентябре 2006 г. проводились тесты совместимости КА с наземными системами управления и обработки информации.



▲ Конструкция КА «Чанъэ-1»:

1 – корпус; 2 – ультрафиолетовый датчик; 3, 4, 7, 8 – антенны микроволнового радиометра; 5 – рентгеновский спектрометр; 6, 27 – солнечный датчик; 9, 21 – блоки ЖРД ориентации; 10 – CCD-камера и спектрометр; 11 – лазерный высотомер; 12, 20 – передающие антенны; 13, 22 – приемные антенны; 14 – детектор ионов солнечного ветра; 15 – цифровой солнечный датчик; 16, 26, 29 – звездные датчики; 17 – аналоговый солнечный датчик; 18 – остронаправленная антенна; 19 – двигатель; 23 – привод солнечной батареи; 24 – солнечная батарея; 25 – всенаправленная антенна; 28 – баки компонентов топлива

**Конструкция и аппаратура**

Аппарат «Чанъэ-1» создавался в Китайской исследовательской академии космической техники CAST на основе платформы геостационарного спутника связи DFH-3 (DJS-1), однако многие его системы и оборудование пришлось делать заново.

Стартовая масса КА, объявленная в день запуска, – 2350 кг, из которых 1150 кг приходится на служебные системы и научную аппаратуру и около 1200 кг – на топливо. Корпус КА представляет собой параллелепипед размером 2.20×1.72×2.00 м, на котором установлены две поворотные панели солнечных батарей размером 18.1 м. Поскольку привод панелей имеет только одну степень свободы, предусмотрены два режима трехосной стабилизации КА на окололунной орбите: «носом вперед» и «бокком вперед», в зависимости от положения Солнца по отношению к плоскости орбиты. В любом из них приборы направлены на поверхность Луны.

Система ориентации и стабилизации КА получает информацию от различных датчиков (гироскопы, акселерометры, солнечные датчики, лунные ультрафиолетовые датчики, звездные датчики) и обеспечивает заданный режим ориентации с использованием маховиков и ЖРД малой тяги для их разгрузки. Лунный УФ-датчик является уникальной особенностью «Чанъэ-1» и заменяет собой инфракрасную вертикаль, работа которой на лунной орбите ненадежна. Как отметил заместитель главного конструктора спутника Хуан Цзянчуань (Huang Jiangchuan), в настоящее время наземные испытания подобной аппаратуры ведутся лишь в небольшом количестве стран, а практики их применения на спутниках пока нет. По его словам, установленная на «Чанъэ-1» ультрафиолетовая аппаратура собственной разработки с точки зрения технологии достигла современного мирового уровня.

Система навигации и управления обеспечивает, в частности, диагностику систем аппарата и реагирование на неисправности. Основой ее является резервированный бортовой компьютер в сочетании с системой управления данными, модифицированной по сравнению со стандартной системой DFH-3. Отмечается, что аппарат может применять

разные типы помехоустойчивого кодирования передаваемой на Землю информации.

На «Чанъэ-1» введены автономные алгоритмы управления электропитанием и использования нагревателей для обеспечения теплового режима КА. Учитывая существенную разницу в тепловых условиях на стационарной орбите и на орбите вокруг Луны, полностью переработана система терморегулирования, включающая комплект электронагревателей, экранно-вакуумную изоляцию и покрытия различных типов, тепловые трубы, жалюзи и др.

Двигательная установка КА состоит из одного маршевого двигателя для коррекций орбиты тягой 490 Н (50 кгс)\* и 12 малых ЖРД тягой по 50 Н, объединенных в два дублированных контура.

Связной радиокomплекс КА работает в диапазонах S (2234.5 МГц) и X (около 8400 МГц). Полезная нагрузка «Чанъэ-1» суммарной массой 130 кг состоит из шести групп приборов с восемью инструментами, в состав которых входит 24 отдельных устройства:

- ① Система оптической съемки;
- ◆ трехканальная ПЗС-стереокамера CCD;
- ◆ видовой спектрометр-интерферометр ИИМ;

- ② Лазерный высотомер LELA (LAM);
- ③ Рентгеновский и гамма-спектрометр XRS/GRS;
- ④ Микроволновой радиометр MRM;
- ⑤ Система мониторинга космической среды;

- ◆ детектор солнечных частиц высоких энергий HPD;
- ◆ два детектора ионов низких энергий LTD;

⑥ Система управления данными.

ПЗС-камера и лазерный высотомер предназначены для составления трехмерной карты поверхности Луны.

Камера CCD имеет три оптических канала, один из которых смотрит в надир, а два остальных наклонены под углом 16.7° вперед и назад по отношению к направлению движения КА. Снимки каждого участка лунной поверхности делаются всеми тремя каналами, что позволяет построить стереоизображение. Камера работает в диапазоне 0.50–0.75 мкм и имеет разрешение 120 м при полосе захвата 60 км; так как сдвиг очередного витка на экваторе составляет лишь 35 км, съемка всей освещенной поверхности Луны может быть выполнена за один месяц. Прибор создан в Сианьском институте оптики и точной механики Китайской АН.

Лазерный высотомер LAM (встречается также обозначение LELA) разработан в Шанхайском институте технической физики совместно с Шанхайским институтом оптики и точной механики. Лазер типа Nd:YAG с длиной волны 1064 нм ежесекундно испускает импульс мощностью 150 мДж и продолжительностью 10 нс, освещающий участок лунной поверхности диаметром 120 м. Отраженный сигнал регистрируется касегреновским телескопом с детектором типа Si-APD. Текущая высота над поверхностью Луны определяется с погрешностью 5 м.

Приборы ИИМ и XRS/GRS предназначены для картирования элементного состава поверхностного слоя Луны.

Видовой спектрометр-интерферометр ИИМ осуществляет мультиспектральные измерения в диапазоне 0.48–0.96 мкм при ширине полосы 25.6 км и пространственном разрешении 200 м. Данные спектрометра будут накладываться на карту, составленную по мате-



\* Разработчик – Шанхайский институт космических двигателей в составе Шанхайской исследовательской академии космической техники

## Легенда о Чан Э

### А. Родин специально для «Новостей космонавтики»

Красавица Чан Э в китайской мифологии является богиней Луны. Ее муж Хоу И, отважный Бог войны, был исключительно метким стрелком. В то время в Поднебесной водилось много хищных зверей, которые приносили людям большой вред и разорение. Поэтому главный владыка, Небесный император, послал Хоу И на Землю уничтожить этих злостных хищников.

И вот, по приказу императора, Хоу И, взяв с собой прелестную жену Чан Э, спустился в мир людей. Будучи необычайно смелым, он поразил немало отвратительных чудовищ. Когда поручение Небесного владыки было почти выполнено, случилась беда – на небе вдруг появились 10 солнц. Эти 10 солнц были сыновьями самого Небесного императора. Они ради забавы решили все вместе сразу появиться на небе. Но под их горячими лучами все живое на Земле страдало от невыносимого зноя.

Хоу И не мог выносить все эти страдания и муки людей. Поначалу он старался уговорить сынов императора по очереди появляться на небосклоне. Однако надменные принцы не обращали на него никакого внимания. Наоборот, они назло ему стали приближаться к Земле, что вызвало огромный пожар. Видя, что братья-солнца не поддаются на уговоры и по-прежнему губят людей, Хоу И в порыве гнева выхватил свои волшебные лук и стрелы, и начал стрелять по солнцам. Один за другим со своими меткими стрелами «погасил» девять из них. Последнее солнце стало про-

сить пощадить у Хоу И, и он, простив его, опустил свой лук.

Потеряв девять своих сынов, Небесный император сильно разгневался и запретил Хоу И и его жене возвращаться назад в их небесную обитель.

И пришлось Хоу И с женой остаться на Земле. Хоу И решил делать людям как можно больше добра. Однако его жена, прекрасная Чан Э, очень страдала от полной лишений жизни на Земле. Из-за этого она не переставала сетовать на то, что Хоу И убил сынов Небесного императора.

Однажды услышал Хоу И, что на горе Куньлунь живет Богиня Западного края – Сиванму, у которой есть волшебное снадобье. Каждый, кто выпьет это снадобье, сможет оказаться на небе. Хоу И решил во что бы то ни стало достать то лекарство. Он преодолел горы и реки, много мук и тревог испытал в дороге и наконец добрался до гор Куньлунь, где жила Сиванму. Попросил он у святой Сиванму волшебного снадобья, но, к сожалению, у волшебного эликсира Сиванму хватало только на одного. Хоу И не мог один подняться в небесный чертог, оставив любимую жену жить в тоске среди людей. Он также не хотел, чтобы его жена одна поднялась в небо, оставив его жить на Земле в одиночестве. Поэтому, взяв снадобье, он по возвращении домой хорошенько его припрятал.

Прошло немного времени, и однажды Чан Э все-таки обнаружила волшебный эликсир и, несмотря на то, что сильно любила мужа, не смогла побороть в себе соблазн вернуться на небо. 15 числа 8 месяца по лунному календарю было полнолуние, и Чан Э, уловив момент, когда мужа не было дома, выпила волшебный



эликсир Сиванму. Выпив его, она почувствовала необычайную легкость во всем теле и, невесомая, стала плыть, поднимаясь все выше и выше к небу. Наконец она достигла Луны, где стала жить в большом дворце Гуанхан.

С той поры, сидя в лунном дворце, Чан Э печально смотрит на Землю, а в день полнолуния – 15 числа 8 месяца, когда Луна особенно прекрасна, грусть ее становится еще сильнее.

По материалам сайта [www.china.org.cn](http://www.china.org.cn)

риалом CCD и LAM. Прибор создан в Сианьском институте оптики и точной механики.

Рентгеновский и гамма-спектрометр XRS/GRS позволит картировать элементный состав лунного грунта по его собственному и индуцированному излучению. Информация о количестве тория, урана и калия извлекается из данных гамма-спектрометра, количества натрия, серы и никеля определяется рентгеновским спектрометром, а концентрация железа, титана, алюминия и магния – путем совместной обработки данных обоих приборов. Кроме того, они чувствительны к линиям кремния, кислорода, кальция, хрома и редкоземельных элементов – лантана, лютеция и гадолиния. Рабочий диапазон XRS – от 0.5 до 60 кэВ, GRS – от 0.3 до 9.0 МэВ, энергетическое разрешение – 2.3% и 8%, пространственное – 10 и 170 км соответственно.

Рентгеновский спектрометр, известный также под обозначением LOXIA, разработан и изготовлен в Институте физики высоких энергий Китайской АН. Гамма-спектрометр создан в Астрономической обсерватории Цзыцзиньшань («Пурпурная гора») в Нанкине.



Пассивный микроволновой радиометр MRM измеряет радиояркостную температуру лунного грунта с точностью 0.5 К в диапазонах 3.0, 7.8, 10.35 и 37 ГГц. Интенсивность излучения зависит от диэлектрической постоянной грунта, его температуры, влажности и угла наблюдения. Толщина слоя реголита определяется за счет разной глубины проникновения микроволнового излучения в зависимости от частоты – соответственно 30, 20, 10 и 1 м. Пространственное разрешение прибора составляет 56 км в диапазоне 3.0 ГГц и 30 км в трех остальных. Прибор создан в Центре космической науки и прикладных исследований Китайской АН.

Система контроля космической среды ведет измерения количества тяжелых ионов, энергетического спектра протонов и состава и пространственного распределения низкоэнергичных ионов в солнечном ветре. Она установлена на «Чанъэ-1» с целью определения радиационной обстановки в интересах будущих проектов. Оба прибора созданы в Центре космической науки и прикладных исследований.

Детектор энергичных частиц HPD предназначен для регистрации электронов, протонов и тяжелых ионов (He, Li, Be, B, C). Электроны регистрируются в двух каналах с энергиями от 0.095 МэВ и от 2.2 МэВ, протоны – в шести каналах от 4 до 400 МэВ, альфа-частицы – в трех каналах от 13 до 730 МэВ.

Два детектора солнечного ветра LID измеряют поток ионов солнечного ветра с энергиями 0.5–20 кэВ, имея 48 энергетических каналов при мгновенном поле зрения 3.4×180°.

Научная аппаратура и система обработки данных объединены шиной 1553В. Суммар-

ная производительность научной аппаратуры достигает 3 Мбит/с при емкости бортового запоминающего устройства 48 Гбит. Ожидаемый годовой объем данных – 3 Тбайт.

Центр обработки научных данных «Чанъэ-1» построен в конце 2005 г. при Национальной астрономической обсерватории в Пекине с расчетом на дальнейшее использование в научной программе китайских АМС. На него возложено планирование, координация и осуществление научной программы, включая повседневное управление приборами КА, составление графиков их работы, прием, анализ, архивирование и распределение данных, а также информирование общественности.

Изучением данных «Чанъэ-1» будет заниматься команда из 122 китайских специалистов в области космонавтики, геологии, геодезии, картографии и других по главе с Оуян Цзыюанем. В соответствии с общепринятой практикой, спустя год эти данные будут предоставлены мировой научной общественности для совместного использования.

### Китай и МКС

В связи с запуском КА «Чанъэ-1» китайские официальные лица еще раз заявили о желании КНР участвовать в программе Международной космической станции.

«Китай приветствует международное сотрудничество в космической деятельности», – сказал 24 октября заместитель министра науки и техники КНР Ли Сю. – Мы искренне желаем сотрудничать с Соединенными Штатами в области исследования космоса и присоединиться к проекту МКС, в котором уже участвуют 16 стран».

Характеристики РН «Великий поход-3А»			
Параметр	I ступень	II ступень	III ступень
Обозначение	L-180	L-35	H-18
Топливо	АТ – НДМГ	АТ – НДМГ	ЖК – ЖВ
Масса топлива, т	171.8	30.8	18.2
Масса конструкции, т	10.43	4.163	2.957
Двигатель	4 x YF20	YF20-1 + YF21-1	2 x YF75
Тяга, кН	4 x 740.4	742 + 4 x 11.8	2 x 78.5
Удельный импульс, сек	260	297 (рулевой двигатель – 289)	437
Время работы двигателя, сек	145	110 (рулевой двигатель – 190)	480 (в двух включениях)
Диаметр, м	3.35	3.35	3.00
Длина ступени, м	23.075*	11.526*	8.835

\* В китайских сообщениях, относящихся к дню запуска «Чанъэ-1», приводится длина 1-й ступени 26.972 м и второй – 7.826 м. Эти данные, однако, не только противоречат ранее опубликованным, но и не подтверждаются фотографиями пуска.

## Ракета-носитель CZ-3A

И. Афанасьев.

### «Новости космонавтики»

Для запуска КА «Чанъэ-1» на переходную высокоэллиптическую орбиту был использован «Великий поход-3А» (Changzheng-3A, CZ-3A) – трехступенчатый носитель, выполненный по тандемной схеме (его параметры приведены в таблице).

Общая длина РН составляет 52.52 м при максимальном поперечном диаметре 6.35 м. Полезный груз (ПГ) укрывается обтекателем диаметром 3.35 м и длиной 8.887 м. При стартовой массе 241 т ракета может вывести на геопереходную орбиту (ГПО) аппарат массой 2.6 т, а на низкую околоземную орбиту высотой 200 км и наклоном 28° – до 8.2–8.5 т.

Для носителя среднего класса такая грузоподъемность является очень неплохим значением. Во всяком случае, по удельной массовой отдаче CZ-3A превосходит все российские ракеты, находящиеся в эксплуатации.

Основная задача CZ-3A – запуск китайских спутников связи и навигации класса DFH-3. Разработка РН была начата во второй половине 1980-х годов на базе ракет CZ-2С и CZ-3. От последней CZ-3A отличается более мощной, существенно улучшенной криогенной третьей ступенью и более совершенной системой управления. Сейчас CZ-3A – основной тип носителей ряда «Великий поход-3». Гибкая система управления позволяет построить высокоточную ориентацию ПГ перед его отделением от последней ступени РН.

При проектировании РН надежность пуска закладывалась на уровне 0.95; фактический показатель, продемонстрированный «Великими походами», не ниже, а в некоторых случаях и выше, чем у российских аналогов. На ракете для «Чанъэ-1» были дополнительно реализованы мероприятия по повышению надежности, включая дублирование ряда критических элементов.

Первый пуск CZ-3A состоялся 8 февраля 1994 г. Все 15 стартов были успешными.

## Космодром Сичан

Как сообщил 22 октября агентству Синьхуа директор Центра космических запусков Сичан Ли Шанфу, начиная с 2004 г. на космодроме проведена всесторонняя реконструкция и обновление всего технического оснащения. Реализовано более 100 проектов

технической реконструкции пяти основных систем космодрома (прове- рочно-пусковая, координационно- вычислительная, система связи, метеорологическое обеспечение, система базового обеспечения), из которых 25 выполнены непосредственно для запуска «Чанъэ-1».

Модернизация была направлена главным образом на увеличение надежности и безопасности, на совершенствование интеллектуальной системы управления запусками, системы экстренного реагирования в чрезвычайных ситуациях и др. В сентябре 2006 г. космодром Сичан прошел аттестацию по международной системе качества ISO9001. Это значит, что космодром стал конкурентоспособнее на мировом рынке космических запусков.

В результате проведенных работ с двух стартовых комплексов Сичана можно производить до 10–12 пусков РН в год. Только в период 11-й пятилетки (2006–2010 гг.) отсюда планируется запустить более 30 китайских и зарубежных спутников.

## Предстартовая подготовка

И. Лисов

В июле 2006 г., выступая на Всемирном космическом конгрессе, Оуян Цзыюань заявил, что запуск «Чанъэ-1» состоится в апреле 2007 г. В декабре стала известна и точная дата – 17 апреля. Заводские испытания ракеты CZ-3A были закончены 12 января 2007 г., а 16 января на 4-й конференции было принято решение о начале подготовки старта в апреле.

Однако 2 февраля при запуске КА «Бэйдоу-1» №04, также изготовленного на базе платформы DFH-3, сложилась аварийная ситуация, в результате которой аппарат был доведен на нерасчетную околоstationарную орбиту лишь через два месяца. Уже 8 февраля на совещании руководителей проекта было решено отложить запуск на вторую половину года. Агентство Синьхуа объявило это решение 6 марта, а 17 марта газета «Жэньминь жибао» сообщила, что старт запланирован на сентябрь.

Отсрочка позволила провести в период с 28 мая по 10 июня полную имитацию полета «Чанъэ-1» от старта до выхода на рабочую орбиту.

Как объяснил позднее председатель КОНТОП Чжан Цинвэй (Zhang Qingwei), «благоприятное время для запуска – апрель и октябрь. В конечном итоге мы выбрали октябрь с учетом погодных условий и требований небесной механики». Добавим, что в результате старт китайского лунного аппарата оказался приурочен к XVII съезду Коммунистической партии Китая, который проходил в Пекине с 15 по 21 октября 2007 г.

10 августа на 5-й конференции руководителей проекта было принято повторное решение о готовности к запуску в октябре 2007 г. Аппарат «Чанъэ-1» был доставлен на космодром 19 августа, а ракета CZ-3A – 20 сентября 2007 г. А уже 28 сентября шанхайская Oriental Morning Post сообщила, что

запуск намечен на 26 октября. 15 октября источник на космодроме Сичан передал, что наиболее благоприятной датой старта будет 24 октября в 18:05 по пекинскому времени.

16 октября, присутствуя на съезде КПК в качестве делегата, Чжан Цинвэй сообщил агентству Синьхуа, что испытания ракеты-носителя и КА на космодроме почти завершены и что запуск КА «Чанъэ-1» будет вы-

## Наземное обеспечение

Непосредственный контроль запуска и выведения осуществляли радиотехнические, оптические и инфракрасные средства полигона Сичан, станции слежения Циндао, Сямэнь и Каши командно-измерительного комплекса КНР и корабли «Юаньван-2» и «Юаньван-3» в Тихом океане. Для обеспечения полета к Луне они были модернизированы; в частности, были построены новые 18-метровые антенны на НИПах Каши в западной части Китая и Циндао в восточной.

К обеспечению полета «Чанъэ-1», помимо китайских наземных и морских НИПов, привлечены три станции сети ESTRACK Европейского космического агентства и бывшая американская станция в районе Сантьяго, ныне принадлежащая Центру космических исследований Чилийского университета.

С учетом опыта сотрудничества с Китаем по проекту «Двойная звезда» ЕКА предоставило для работы с «Чанъэ-1» 15-метровые антенны своих станций Маспаломас (Испания) и Куру (Французская Гвиана), а также новую 35-метровую антенну станции Нью-Норсия в Австралии. Взамен Европа получила доступ к научной информации «Чанъэ-1».

Для быстрого определения орбиты во время полета КА к Луне и вокруг нее задействована сеть из четырех радиотелескопов: двух существующих с 25-метровыми антеннами в районах Шэнь вблизи Шанхая и Наньшань вблизи Урумчи и двух вновь построенных в районе Миюнь вблизи Пекина (антенна диаметром 50 м) и Куньмин (40 м). Эти радиотелескопы образуют интерферометр со сверхдлинной базой; станция обработки данных построена в Шанхайской астрономической обсерватории. В порядке эксперимента в период с 29 мая по 2 июня 2006 г. эта сеть работала с европейским лунным аппаратом SMART-1.

Управление полетом осуществляется из центра управления в Пекине, официальное название которого – Пекинский аэрокосмический центр управления. Отсюда ранее велось управление пилотируемыми кораблями «Шэньчжоу». На этапе от старта до выхода на окололунную орбиту пекинский центр должен выдать около 2000 команд для «Чанъэ-1».



▲ Новая 50-метровая антенна в районе Пекина



полнен в конце месяца. 17 октября Синьхуа объявило, что старт назначен на 24 октября около 18:00.

22 октября представитель CNSA Ли Гопин (Li Guoping) на пресс-конференции в Пекине сообщил, что все испытания носителя и КА успешно завершены, что ракета и лунный спутник находятся на стартовом комплексе. Он подтвердил, что запуск состоится в период с 24 по 26 октября около 18:00 по местному времени. Объявили и продолжительность стартового окна – 35 мин.

В день старта на космодроме Сичан находились член Политбюро ЦК КПК, заместитель председателя Центральной военной комиссии Го Босён (Guo Boxiong), заместитель председателя Государственного совета Цзэн Пэйянь (Zeng Peiyuan), член Государственного совета, министр обороны КНР Цао Ганчуань (Cao Gangchuan), другие официальные лица.

На запуск были приглашены представители иностранных космических агентств (Синьхуа назвало Японию\*, Германию и Италию) и промышленных фирм, было аккредитовано несколько сотен китайских корреспондентов.

В качестве туристов на космодром прибыли более 2000 граждан КНР, которые заплатили за право наблюдать за запуском с расстояния 2.5 км по 800 юаней (107 долларов) – сумма для Китая немаленькая. Путевки на запуск продавала туристическая компания «Цзиньин», причем желающие должны были представить копию удостоверения личности и заплатить 200 юаней за резервирование места, а кандидатуры утверждались службой режима космодрома и регистрировались в управлении полиции города Сичан. Зрителей разместили на двух смотровых площадках, выстроенных на противоположных сторонах долины, на дне которой находится стартовая зона космодрома.

Запуск Китая своего первого аппарата к Луне стал предметом пристального внимания страны. По опубликованным 22 октября данным, из 10358 опрошенных 99% ждали запуска «Чанъэ-1» и 69% были намерены смотреть по телевидению прямой репортаж о старте. На двух популярных китайских веб-порталах к этому дню было опубликовано около 2000 стихов и 5000 рисунков, посвященных предстоящему запуску.

Носитель был установлен на стартовом комплексе №3, перестроенном в 2005–2006 гг. (НК №2, 2007; №6, 2007). Управление пуском осуществлялось дистанционно из здания,

расположенного примерно в 3 км от старта. В 17:38 по местному времени от ракеты были отведены платформы башни обслуживания. После того, как последние три оператора покинули стартовый комплекс и укрылись в бункере, руководитель пуска Ли Бэнци (Li Benqi) дал разрешение на заключительную 10-минутную фазу предстартового отсчета.

### Старт

– *Ифэнь чжунчжуньбэй! Минутная готовность!*

В общей сложности 57 видеокамер, установленных на башне обслуживания и по периметру площадки, включены, чтобы снять запуск и полет ракеты.

– *5, 4, 3, 2, 1, дьяньхо! Зажигание!*

По команде Ли Бэнци 28-летний оператор пуска Пи Шуйбин (Pi Shuibing) нажимает красную кнопку зажигания. 400 тонн воды подается в газоотводный канал глубиной 40 м, чтобы защитить стартовое сооружение от чрезмерных нагрузок. Включились двигатели, окрасив вечерние сумерки в ярко-оранжевый свет.

– *Цифэй! Подъем!*

Пошла! 10 секунд вертикального полета – и ракета начинает ложиться на юго-восточный курс и скрывается в облаках. Через 10 минут «Чанчжэн-3А» будет уже на орбите.

Обломки 1-й ступени носителя упали в 18:16 в заданном районе Китая, не причинив никакого вреда человеку. В расчетных районах падения были найдены фрагменты 2-й ступени и обтекателя.

Второе включение двигателя 3-й ступени проводилось над экваториальной частью Тихого океана, в зоне радиовидимости корабельного НИПа «Юаньван-3». В результате второго включения была набрана скорость 10.9 км/с.

В 18:29:37 по пекинскому времени, через 1473 сек после старта, должно было состояться отделение КА от 3-й ступени носителя. В действительности оно имело место в 18:29:40, и «Чанъэ-1» вышел на переходную орбиту высотой 205×50930 км с периодом обращения около 16 часов.

– *Хоцзянь фэйсин чжэнчан! Полет нормальный!*

– *Жэньцзун чжэнчан. Сопровождение штатное.*

– *Яоцэ синьхао чжэнчан. Прием телеметрии устойчивый.*

В 18:50 аппарат, уже построивший штатную ориентацию, вошел в зону радиовидимости наземной станции в Чили. В 18:58 на борт была отправлена и через минуту исполнена команда на раскрытие солнечных батарей.

### Циклограмма запуска КА «Чанъэ-1»

Время от старта, сек	Событие
0	Старт
148	Отделение 1-й ступени
243	Сброс головного обтекателя
271	Отделение 2-й ступени
609	Выключение ЖРД 3-й ст. Баллистическая пауза
1249	Второе включение 3-й ступени
1373	Выключение ЖРД 3-й ступени
1473	Отделение КА

\* Стоит добавить, что и китайские специалисты были приглашены на запуск японского лунного аппарата 14 сентября 2007 г.

### Меры предосторожности

За два часа до старта началась и через час завершилась эвакуация населения из опасной зоны радиусом 2.5 км от старта и по трассе выведения – в общей сложности несколько тысяч человек. Предосторожность отнюдь не лишняя, даже с учетом безупречной десятилетней статистики носителей семейства «Великий поход». Как известно, аварийные пуски с Сичана 26 января 1995 г. и 15 февраля 1996 г. сопровождалась человеческими жертвами. В первом случае обломки ракеты CZ-2E упали в горном районе в 7 км от места старта, в результате чего погибли шестеро и получили ранения 23 человека из числа гражданского населения. Во втором аварийная ракета CZ-3B начала заваливаться прямо над стартом и, пролетев около 2 км в юго-восточном направлении, упала в районе жилого городка космодрома Сичан. По официальным данным, погибло шесть человек и более 100 были ранены или отравлены, по неофициальным – жертв было намного больше.

### От Земли до Луны

Для перелета от Земли к Луне китайские специалисты, как и ранее их японские коллеги, выбрали баллистическую схему с многочисленными маневрами и несколькими промежуточными орбитами. Подобная схема многократно использовалась при выведении на геостационар спутников связи на платформе DFH-3, и адаптация ее с целью достижения Луны не представляла принципиальной сложности. И все же стоит отметить, что советские и американские лунные станции таких хитроумных маневров не совершали, ограничиваясь, как правило, одним импульсом разгона с низкой опорной орбиты ИСЗ на траекторию к Луне.

Планирование и успешное осуществление с первой попытки сложной баллистической схемы достижения Луны – значительное достижение китайских специалистов из CAST, Национального института оборонной техники, пекинского ЦУПа и Шанхайской обсерватории.

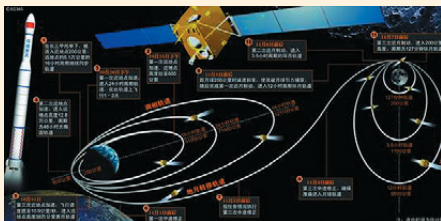
Итак, 25 октября во втором апогее «Чанъэ-1» провел первую коррекцию орбиты. В 17:55 по пекинскому времени были включены на 4 мин двигатели малой тяги, а затем на 130 сек – маршевый двигатель КА с целью увеличения высоты перигея орбиты примерно до 600 км. Маневр завершился в 18:01; с подъемом перигея до 593 км была ликвидирована угроза входа КА в атмосферу на одном из ближайших витков. По американским данным, в результате маневра «Чанъэ-1» вышел на следующую орбиту:

- наклонение – 31.1°;
- высота в перигее – 585 км;
- высота в апогее – 50566 км;
- период обращения – 944.7 мин.

В тот же вечер были включены система обработки данных от полезной нагрузки и первый научный прибор – детектор солнечных частиц высоких энергий НРД, предназначенный для изучения космической обстановки в пространстве между Землей и Луной.

26 октября в 16:50 ЦУП в Пекине передал на борт команды для осуществления второй коррекции, целью которой было увеличение высоты в апогее до примерно 71000 км и периода обращения – до 24 часов. В 17:33,





проходя перигей в четвертый раз, аппарат успешно начал коррекцию и в 17:44:48 вышел на расчетную орбиту с апогеем около 71600 км. Это подтвердили измерения с морского НИП «Юаньван-3», который за двое суток преодолел 2000 км, перейдя из западного в восточное полушарие, и занял новую позицию в южной части Тихого океана. По американским данным, параметры орбиты «Чаньэ-1» составили:

- наклонение – 31,0°;
- высота в перигее – 595 км;
- высота в апогее – 71315 км;
- период обращения – 1440,1 мин.

27 октября около 05:30 аппарат достиг апогея на высоте около 71000 км. «Такое расстояние не представляет собой проблемы для нашей системы слежения, – сообщил руководитель отдела контроля орбиты в пекинском ЦУПе Тан Гэши (Tang Geshi). – Мы уже успешно выполняли задачу по управлению КА, который летает еще дальше от Земли».

Действительно, китайский научно-исследовательский ИСЗ «Таньце-1», запущенный 30 декабря 2003 г. в рамках совместной китайско-европейской научной программы «Двойная звезда», был выведен на орбиту с апогеем 79000 км. После успешного завершения программы полета «Таньце-1» сошел с орбиты 17 октября 2007 г.

Утром 27 октября на борту «Чаньэ» был включен радиомаяк, что позволило начать радиоинтерферометрические измерения со сверхдлинной базой на четырех китайских наземных станциях, имеющих соответствующее оборудование.

Третья коррекция была проведена 29 октября в седьмом перигее. Необходимые команды были переданы на борт с корабля «Юаньван-3», и к 18:01:39, после 12 минут работы двигателя, аппарат набрал дополнительно около 162 м/с и обеспечил увеличение высоты апогея до 119800 км и периода обращения – до 48 часов. Все бортовые системы работали нормально.

30 октября около 07:00 на «Чаньэ-1» были включены ультрафиолетовые датчики, которые приступили к наблюдениям Земли и Луны. Использование этих датчиков, однако, планируется лишь после выхода КА на орбиту вокруг Луны. В тот же день в 17:40 «Чаньэ-1» достиг апогея 48-часового витка.

31 октября в 17:15 по пекинскому времени главный двигатель «Чаньэ-1» был включен еще раз на 784 сек и к 17:28 довел скорость аппарата до 10,916 км/с\*. В результате этого маневра аппарат перешел на сильно вытянутую орбиту с апогеем высотой 408507 км, обеспечивающую перелет от

Земли к Луне приблизительно за 114 часов. Расчетный момент прибытия был 5 ноября в 11:25 по пекинскому времени.

Запланированная на 1 ноября в 10:25 коррекция была отменена: аппарат шел без отклонения от расчетной траектории. Однако в этот день произошло другое важное событие: первый сеанс приема информации и управления «Чаньэ-1» с использованием европейских наземных станций. В 11:35 сигналы с лунного зонда, находящегося примерно в 200000 км от Земли, были приняты станцией Нью-Норсия в Австралии. В 14:14 со станции Маспаломас в Испании на борт были отправлены первые команды, и уже через минуту пекинский ЦУП подтвердил их получение. Еще через час был проведен сеанс двусторонней связи со станцией ЕКА в Курю.

Для совместной работы пекинский ЦУП был подключен к Европейскому центру спутниковых операций в Дармштадте. На европейских станциях, которые обычно работают в режиме телеуправления, в этот день находились дежурные – чтобы быстро преодолеть любую нестандартную ситуацию.

Три станции ЕКА были задействованы в круглосуточном режиме при выходе «Чаньэ-1» на окололунную орбиту 5–7 ноября.

Первая коррекция траектории перелета «Чаньэ-1» была выполнена 2 ноября в 10:25 включением на 500 сек двух бортовых двигателей малой тяги. Маршевый двигатель для требуемого приращения скорости был бы слишком силен. 3 ноября Тан Гэши объявил, что еще одна коррекция, запланированная на 4 ноября, отменена за ненадобностью.

5 ноября на подлете к Луне «Чаньэ-1» прекратил стабилизацию вращением и построил необходимую трехосную стабилизацию. После необходимых подготовительных операций в 11:15 было начато и в 11:37 закончено торможение продолжительностью 1293 сек на высоте около 200 км над поверхностью Луны. Скорость подлета, составлявшая примерно 2,4 км/с, была уменьшена до 2,06 км/с, и китайский аппарат перешел на эллиптическую орбиту полярного спутника Луны с параметрами:

- наклонение – 90°;
- высота в перигее – 212 км;
- высота в апогее – 8617 км;
- период обращения – 12 час.

В тот же день председатель КНР Ху Цзиньтао и премьер Госсовета КНР Вэнь Цзябао поздравили участников работ с успешным завершением первого торможения в периселении китайского лунного спутника-зонда «Чаньэ-1».

6 ноября с 11:21:34 до 11:35:43 Пекинский центр управления провел второе торможение в периселении китайского лунного зонда. В результате селеноцентрическая скорость КА снизилась до 1,8 км/с, апокселий уменьшился до 1716 км, а период обращения – до 3,5 час.

7 ноября в течение 10 минут, начиная с 08:24 по пекинскому времени, «Чаньэ-1» выполнил еще одну коррекцию окололунной

## «Алеет восток» с лунной орбиты

Жители Китая и других стран смогут услышать 32 мелодии, которые будут передаваться с борта «Чаньэ-1» с окололунной орбиты. Выбор музыкальных произведений был сделан путем открытого голосования в масштабе всей страны из предложенного экспертами списка из 152 мелодий. Все они «имели яркий национальный колорит и демонстрировали лучшие достижения музыкальной культуры 56 народностей Китая, а также Янгана, Аомэня и Тайваня». Максимальное число голосов набрала песня «Мой прекрасный родной город». В окончательный список включены государственный гимн КНР и мелодия популярной в Китае песни «Алеет восток» («Дунфанхун»), которая в 1970 г. передавалась с первого китайского искусственного спутника Земли с таким же названием.

орбиты. Аппарат снизил скорость до 1,59 км/с и в 08:34:32 вышел на близкую к круговой рабочую орбиту высотой около 200 км при периоде обращения 127 мин.

Суммарное приращение скорости в ходе трех торможений у Луны составило 848,5 м/с. Это был восьмой маневр «Чаньэ-1»; план полета предусматривал проведение 10 включений двигателей КА, но два из них были отменены.

В ЦУПе за процессом торможения «Чаньэ-1» наблюдал заместитель председателя Центрального военного совета, член Госсовета и министр обороны КНР Цао Ганчуань.

Как заявил еще 29 октября главный инженер Центра исследования Луны при КОНТОП Ян Дохэ (Yang Duohe), вся научная аппаратура «Чаньэ-1» должна быть включена к 18 ноября, а уже в конце месяца спутник передаст свои первые снимки поверхности Луны. К январю 2008 г. вся бортовая аппаратура будет проверена и начнет регулярное изучение Луны.

Программа работы «Чаньэ-1» рассчитана на один год. Этот срок определяется бортовым запасом топлива, необходимого для компенсации достаточно сильных возмущений орбиты КА от аномалий поля тяготения Луны. Такие маневры планируются раз в два месяца.

Так как старт состоялся в оптимальное время и топливо удалось отчасти сэкономить на коррекциях, его должно хватить на более длительное время – по предварительным прикидкам, еще на один год сверх расчетного. После того, как возможность проведения коррекций будет утрачена, орбита «Чаньэ-1» будет постепенно вытягиваться, и вскоре он столкнется с поверхностью Луны.

По материалам Синьхуа, «Жэньминь жибао», China Views, Beijing News, Nanfang Daily и других источников



\* Эта скорость приведена газетой «Жэньминь жибао» и другими источниками, но явно велика: при отлете с высоты 600 км для достижения Луны на указанных условиях достаточно примерно 10,605 км/с. Из приведенных китайскими СМИ наиболее достоверной представляется скорость отлета в 10,58 км/с.

П. Павельцев.  
«Новости космонавтики»

**26** октября 2007 г. в 10:35:24 ДМВ (07:35:24 UTC) с пусковой установки №24 на площадке 81 космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Протон-К» (8К82К №41017) с разгонным блоком ДМ-2 (11С861 №110Л) и тремя КА «Глонасс-М» российской Глобальной навигационной системы ГЛОНАСС.

В 14:07 ДМВ три аппарата, получившие наименования «Космос-2431», -2432 и -2433, отделились от РБ. Аппараты были взяты на управление специалистами модернизированного Центра управления системой ЦУС-У в составе Главного испытательного центра испытаний и управления имени Г.С.Титова Космических войск РФ (г. Краснознаменск Московской обл.).

Три спутника выведены на близкие околокруговые орбиты ИСЗ с параметрами (даны по разгонному блоку по состоянию на 27 октября):

- наклонение орбиты – 64,88°;
- минимальная высота – 19085 км;
- максимальная высота – 19134 км;
- период обращения – 674,8 мин.

Расчетные параметры были: наклонение 64°51'20", высота 19137 км, период обращения 11 час 15 мин 44 сек.

Трехступенчатый «Протон-К» обеспечил выведение КА на опорную орбиту наклонением 64,85° и высотой 166×196 км с периодом 87,72 мин. После первого включения РБ была достигнута переходная орбита высотой 203×19176 км, после второго – целевая околокруговая орбита. Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице.

Время от старта, час:мин:сек	Время, ДМВ	Событие
0	10:35:24	Старт
2:06.83	10:37:31	Отделение 1-й ступени
3:17.50	10:38:42	Сброс головного обтекателя
5:37.72	10:41:02	Отделение 2-й ступени
9:40.34	10:45:04	Выключение ДУ 3-й ступени
9:52.71	10:45:17	Отделение головного блока
36:39.06	11:12:03	Первое включение маршевого двигателя РБ
42:25.25	11:17:49	Выключение МД РБ
3:29:22.76	14:04:47	Второе включение маршевого двигателя РБ
3:31:46.08	14:07:10	Выключение МД РБ
3:32:01.08	14:07:25	Отделение блока КА от РБ

В каталоге Стратегического командования США запущенные аппараты получили номера от **32275** до **32277** и международные обозначения от **2007-052A** до **2007-052C**. Параметры орбиты каждого из КА в отдельности даны в таблице по состоянию на 30 октября. Идентификация КА с объектами американского каталога сделана по маневрам, выполняемым ими для разведения по рабочим точкам.

Пуск первоначально планировался на 25 октября в 10:39:28 ДМВ. Разрешение от правительства Казахстана, приостановившего после аварии 6 сентября все пуски «Протонов», пришло в самый последний момент: еще 21 октября руководитель Роскосмоса

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	Р, мин
«Космос-2431»	32277	2007-052C	64,87	19127	19145	675,7
«Космос-2432»	32276	2007-052B	64,89	19127	19145	675,7
«Космос-2433»	32275	2007-052A	64,88	19127	19153	675,7



# Октябрьские «Глонассы»

Фото С. Сергеева

Анатолий Перминов говорил, что все документы в адрес премьер-министра Казахстана направлены, но официального ответа по дипломатическим каналам все еще нет.

Тем не менее вечером того же дня Государственная комиссия, сопредседателями которой являются командующий Космическими войсками генерал-полковник Владимир Поповкин и заместитель руководителя Федерального космического агентства Юрий Носенко, приняла решение о вывозе ракеты на старт. Вывоз из МИК 92-1 состоялся утром 22 октября, однако в процессе установки на стартовый стол была выявлена техническая неисправность, и носитель пришлось опустить в горизонтальное положение. В итоге лишь вечером, с третьей попытки, ракета была установлена на старт и были начаты работы по программе первого стартового дня.

Работы на площадке №200 были спланированы следующим образом: 22 и 23 октября – подготовка, 24 октября – резервный день, 25 октября – пуск. 24 октября отмечается на Байконуре как День памяти погибших при испытаниях ракетно-космической техники, и его всегда стараются оставить выходным.

Как раз 24 октября стало известно, что Казахстан согласовал продолжение запусков «Протонов» с 26 октября. В связи с тем, что 25 октября в Казахстане отмечался День Республики, пуск по просьбе казахстанской стороны был отложен на сутки.

На заседании технического руководства 25 октября график подготовки был скорректирован. В течение второго резервного дня, в частности, обеспечивалось поддержание температурно-влажностного режима под головным обтекателем и продолжалась зарядка аккумуляторных батарей космических аппаратов, проводились контрольные проверки системы управления РН «Протон-К».

## Спутники

Целью запуска было восполнение орбитальной группировки глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС тремя КА нового поколения 14Ф113 «Глонасс-М» со сроком активного существования (САС) 7 лет.

Спутники «Глонасс-М» №18, 19 и 20, образующие блок №36 аппаратов системы ГЛОНАСС, разработаны и изготовлены в НПО

прикладной механики имени М.Ф.Решетнева по заказу Федерального космического агентства и Министерства обороны РФ. Ракета «Протон-К» изготовлена в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РБ «Блок ДМ-2» – в РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Боевые расчеты Космических войск обеспечивали контроль пуска средствами наземного автоматизированного комплекса управления. Управление аппаратами на орбите осуществляется при поддержке Информационно-вычислительного комплекса НПО ПМ.

Описание КА «Глонасс-М» приводилось в НК №2, 2003, и №2, 2004. Напомним некоторые детали.

Спутники «Глонасс-М» со стартовой массой около 1450 кг выполняют следующие функции в интересах потребителей навигационной информации:

- ❖ излучение высокостабильных навигационных сигналов;
- ❖ прием, хранение и передача цифровой навигационной информации;
- ❖ формирование, оцифровка и передача сигналов точного времени;
- ❖ прием и выполнение кодов и команд коррекции и фазирования бортовой шкалы времени;
- ❖ формирование и передача признака неисправности при выходе важных контролируемых параметров за пределы нормы.

Спутник «Глонасс-М» конструктивно состоит из цилиндрического герметичного приборного отсека, негерметичной рамы с антенно-фидерными устройствами и приборами системы ориентации, блока двигательной установки, двух панелей солнечных батарей и жалюзи системы терморегулирования с приводами. На аппарате также может устанавливаться ориентируемый на Землю блок угольковых отражателей для лазерных измерений дальности.

Бортовой комплекс управления на основе бортовой ЦВМ решает задачи управления, диагностики, обработки информации межспутниковых измерений, расчета и формирования эфемеридно-временной информации. В его состав входят командно-измерительная система (КИС), блок управления бортовой аппаратурой и система телеметрического контроля.

Система ориентации и стабилизации обеспечивает начальное успокоение КА по-

сле отделения от РБ, построение и поддержание начальной и рабочей ориентации (продольной осью спутника на Землю с нацеливанием солнечных батарей на Солнце), а также стабилизацию КА во время коррекций орбиты. Система обеспечивает непрерывную ориентацию продольной оси КА на Землю с погрешностью 0.5° и панелей солнечных батарей на Солнце с погрешностью 2°.

В качестве датчиков в системе используются три прибора ориентации на Землю (ПОЗ) с круговым сканированием, три прибора для ориентации на Солнце (ПОС), три одноканальных блока измерения угловых скоростей, а также отдельный ПОС для автономной ориентации. Исполнительными устройствами являются три управляющих двигателя-маховика, разгружаемые с помощью двух электромагнитных устройств. Во время выдачи импульса коррекции задействуются также двигатели малой тяги системы коррекции.

Система коррекции имеет в своем составе блок управления и ДУ 14Д519 с двигателями на основе термokatалитического разложения гидразина разработки ОКБ «Факел». Два двигателя коррекции ТК500М тягой от 6 до 1 Н служат для подъема или снижения орбиты КА в целях перемещения в заданную рабочую точку; для ориентации и стабилизации КА служат 12 двигателей ориентации К50-10.1 тягой от 0.6 до 0.1 Н\*. Точность привведения КА в рабочую точку и стабилизации в ней обеспечивает пребывание аппарата в пределах 5° по аргументу широты от заданной позиции в течение всего САС без дополнительных коррекций.

Система электропитания включает две ориентируемые на Солнце панели солнечных батарей с фотоэлементами на базе кремния площадью 28 м<sup>2</sup> и суммарной мощностью 1450 Вт и никель-водородные аккумуляторные батареи емкостью 70 А-час для питания аппарата в тени Земли и Луны. Бортовая электросистема имеет напряжение 27 В.

Система терморегулирования поддерживает температуру в гермоконтейнере в пределах 0...+40°С с использованием управляемых электронагревателей и активного газового контура с вентилятором. Отвод тепла осуществляется через радиационную поверхность, закрываемую жалюзи в зависимости от температуры газа. Для отдельных приборов, и в частности для цезиевых бортовых стандартов частоты, создаются локальные зоны терморегулирования с погрешностью ±1°С.

Навигационный комплекс обеспечивает функционирование спутника в составе системы ГЛОНАСС и имеет в своем составе синхронизатор, формирователь навигационных сигналов, бортовой компьютер, приемник навигационной информации и передатчик навигационных сигналов. Синхронизатор обеспечивает формирование, хранение, коррекцию и выдачу бортовой шкалы времени. Задачи формирователя – формирование псевдослучайных фазоманипулированных навигационных сигналов, содержащих дальномерный код и навигационное сообщение.

\* На КА «Глонасс» использовалась ДУ 17Д92 с двумя двигателями коррекции тягой 500 гс и 24 двигателями ориентации К10 тягой по 10 гс.

Навигационный радиосигнал излучается в поддиапазонах L1 (базовая частота – 1602.0 МГц) и L2 (базовая частота – 1246.0 МГц). Конкретные частоты данного аппарата определяются литером частоты, находящимся в пределах от -7 до +6. Аппараты «Глонасс-М» в обоих диапазонах передают как сигнал высокой точности с тактовой частотой 5.11 МГц для военных и иных специальных потребителей (модулированный специальным кодом, что исключает несанкционированное использование), так и сигнал стандартной точности с тактовой частотой 0.511 МГц для гражданских потребителей.

Заявленная точность навигационных определений в стандартном режиме с использованием КА «Глонасс-М» составляет (с вероятностью 0.95) 20 м в плановых координатах, 30 м по высоте и 5 см/с по скорости. Точность привязки по времени к государственному эталону – 0.7 мкс.

В состав навигационного комплекса включается бортовая радиотехническая аппаратура межспутниковых измерений (БАМИ). Первый ее комплект установлен на КА №20, второй – на подготавливаемом к запуску КА №22. Испытания БАМИ начнутся в ноябре 2007 г.

Большая часть блоков навигационного комплекса размещена вне гермокорпуса на антенном модуле вместе с датчиками Солнца и Земли, антенно-фидерными устройствами КИС, навигационного комплекса и БАМИ.

На КА №18 размещено 15, а на КА №19 – 11 памятных пластин размером 120×260 мм. Одна из них посвящена 50-летию космической эры.

### Разведение

Отделение трех КА от РБ состоялось в соответствии с циклограммой. По сообщению РИА «Новости» со ссылкой на представителя Роскосмоса, первые сеансы с аппаратами №18, 19 и 20 состоялись 26 октября в 14:15, 14:40 и 15:15 ДМВ.

По сообщению пресс-службы НПО ПМ от 29 октября, к этому дню все три КА были сориентированы на Землю и Солнце. Произведена проверка аппаратуры систем ориентации и стабилизации, систем терморегулирова-

ния, командно-измерительных систем. На спутниках включены бортовые синхронизирующие устройства в режиме высокой стабильности. На 29 октября была запланирована закладка информации в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) бортовых цифровых вычислительных комплексов. Замечаний к работе космических аппаратов не было.

1 ноября в соответствии с утвержденным графиком начался этап коррекции привведения космических аппаратов в заданные рабочие точки. По данным Информационно-аналитического центра (ИАЦ) ЦУП ЦНИИ-маш, для КА «Космос-2431» (заводской №18, системный №718) это была точка 17, для КА «Космос-2432» (№19 и №719) – точка 20, для КА «Космос-2433» (№20 и №720) – точка 19 в 3-й плоскости системы. Следует отметить, что еще совсем недавно (НК №10, 2007) аппараты предполагалось вывести в точки 18, 20 и 22, однако буквально за месяц это решение успели «переиграть».

Как показывает изучение орбитальных данных на объекты 32275–32277, выдаваемых Стратегическим командованием США, точка выведения находилась вблизи позиции 19. Поэтому объект 32275 на период со 2 по 8 ноября поднимался примерно на 10 км выше рабочей орбиты, за счет чего сдвинулся вдоль орбиты примерно на 1° назад. Очевидно, это КА №720. Объект 32276 к 3 ноября несколько выскочил вблизи апогея своей орбиты на 240 км, а к 14 ноября снизился до рабочей высоты. Эти маневры дали сдвиг назад на 46° – в точку 20. Таким образом, это КА №719. Наконец, объект 32277 (КА №718) к 4 ноября снизил перигей на 190 км и уходит вперед относительно исходного положения со скоростью 4.5° в сутки. Ему потребуется примерно 20 суток, чтобы пройти 89° до точки 17.

6 ноября пресс-служба НПО ПМ сообщила, что специалисты ЦУС-У (г. Краснознаменск) при поддержке Информационно-вычислительного комплекса НПО прикладной механики проводят ежедневно по два сеанса связи с каждым из запущенных КА, в ходе которых осуществляется получение телеметрической информации для анализа бортовой аппаратуры. Замечаний к работе борто-



вых систем нет, спутники функционируют в штатном режиме. Ввод аппаратов в эксплуатацию намечен на середину декабря.

9 ноября эту информацию уточнил генеральный конструктор системы ГЛОНАСС, генеральный директор и генеральный конструктор РНИИ космического приборостроения Юрий Урличич. «По плану на ввод аппаратов в эксплуатацию дается 45 суток после запуска, – сказал он. – Пока график проверок аппаратуры полностью выдерживается». Таким образом, октябрьскую тройку КА «Глонасс-М» планируется ввести в эксплуатацию до 11 декабря.

### Группировка

За время после предыдущего запуска в составе орбитальной группировки произошли заметные изменения.

Аппараты «Глонасс-М», запущенные 25 декабря 2006 г. (НК №2, 2007), были разведены в точки 14, 15 и 10 во второй плоскости системы и введены в ее состав: два спутника – 3 апреля, третий – 12 октября 2007 г. А это означает, что новые наземные средства безапробного определения дальности до КА также введены в строй: без них 716-я машина работать не могла.

16 апреля были выведены из эксплуатации два спутника, работавшие в 3-й плоскости системы. Отметим, что старейший в группировке КА «Космос-2375» с системным номером 787, запущенный 13 октября 2000 г. и находившийся в точке 17, не использовался для целей навигации с 12 сентября 2006 г., а «Космос-2396» (номер 793, позиция 20) – с 22 сентября 2006 г.

Сейчас в 3-й плоскости еще два аппарата (№783 и №791) находятся на этапе вывода из состава группировки. Это означает, что возможность их использования по целевому назначению утрачена и они будут списаны после окончания тех или иных испытаний по программе главного конструктора или в связи с заменой.

Именно это, очевидно, произойдет с КА №791 в 22-й точке 3-й плоскости. Дело в том, что работавший до 5 июля 2007 г. в точ-

ке №19 спутник №798 – последний запущенный «Глонасс» старой модели – 25 и 27 октября выполнил подъем орбиты и стал смещаться вдоль нее назад. Отступив к 26–27 ноября на  $135^\circ$  (3/8 витка), он займет точку №22 и сменит в ней снимаемую с эксплуатации машину.

Еще два «безнадежных» спутника (№794 и №711) находятся в 1-й плоскости системы. Очевидно, их вывод из эксплуатации последует за декабрьским запуском.

Всего на 31 октября 2007 г. в составе орбитальной группировки имеется 13 работоспособных КА, четыре аппарата на этапе вывода из эксплуатации и три новых спутника, разводимых по рабочим точкам. В случае успешного запуска еще трех КА «Глонасс-М» в декабре 2007 г. на орбите будет находиться 19 работоспособных аппаратов, в том числе 13 спутников «Глонасс-М». С учетом имеющейся статистики отказов и вывода спутников на профилактику можно с определенной осторожностью спрогнозировать, что весной 2008 г. будут постоянно доступны для навигации 15–16 КА.

Текущее состояние орбитальной группировки показано в таблице. Аппараты упорядочены по рабочим позициям. Звездочками обозначены экспериментальный спутник со сроком активного существования 5 лет и модернизированные КА «Глонасс-М», рассчитанные по крайней мере на 7 лет работы.

Следует отметить, что отсутствие в информационном сообщении ЦУС ГЛОНАСС информации о временном выводе того или иного КА из системы еще не означает, что он фактически доступен для навигации. В этом отношении весьма интересны данные ежемесячных отчетов по независимому контролю состояния орбитальной группировки системы ГЛОНАСС, публикуемых ИАЦ на основе данных российских и зарубежных станций мониторинга.

Так, согласно отчету за октябрь 2007 г., лишь четыре аппарата не имели фактических перерывов в работе, а именно – спутники №795, 712, 715 и 717. Кратковременные перерывы (в сумме не более 5% за месяц)



Фото С. Сегрева

имелись у аппаратов №792, 796, 797 и 701, а также у №714, который к тому же выводился на профилактику 8–16 октября. У аппарата №716, введенного в систему с 12 октября, на значительных интервалах времени фиксировалось отсутствие эфемерид (суммарно около 25%). Аналогичная картина наблюдалась и у №713 после выхода его с профилактики 27 октября.

### Борьба за точность

Что же касается точностных характеристик, то во 2-м квартале 2007 г. при использовании стандартных наземных средств (пять контрольно-измерительных станций, запросный способ определения дальности) точность определения по высоте оценивалась в 25 м. Ожидается, что уже в 4-м квартале со вводом в строй трех измерительных и одной закладочно-измерительной станции и с переходом к системе координат ПЗ-90.02 точность улучшится до 10.5 м. В 2009 г. с развертыванием полной орбитальной группировки и удвоением числа новых наземных станций ее удастся довести до 5 м. Для справки: аналогичный показатель для системы GPS составляет сегодня 2.25 м.

Расскажем подробнее, за счет чего достигается улучшение точности системы ГЛОНАСС в настоящее время.

Система геодезических параметров ПЗ-90 («Параметры Земли 1990 г.») была построена по результатам эксплуатации космического геодезического комплекса «Гео-ИК» с использованием измерений по спутникам «Глонасс» и «Эталон» и введена постановлением Правительства РФ от 28 июля 2000 г. №568.

▼ Информационно-вычислительный комплекс генерального конструктора НПО ПМ в момент запуска 26 октября



Фото НПО ПМ

Геоцентрические координаты пунктов геодезической сети в системе координат ПЗ-90 были определены с точностью около 2 м, а их взаимное положение – с точностью 0.3–0.4 м. Именно эта система до последнего времени использовалась для расчета бортовых эфемерид и для эфемеридного обеспечения системы ГЛОНАСС в целом. На суточном интервале прогноза предельные ошибки вдоль орбиты составляли не более 15 м.

Модернизированная система ПЗ-90.02 была утверждена распоряжением Правительства РФ от 20 июня 2007 г. №797-р. Как и ее предшественница, ПЗ-90.02 является системой взаимосогласованных геодезических параметров, включающих фундаментальные геодезические постоянные, параметры общеземного эллипсоида, параметры гравитационного поля Земли, общеземную систему координат и параметры ее связи с другими системами координат.

По сравнению с ПЗ-90 в новом варианте уточнены долготная ориентировка (угол поворота осей X и Y относительно полярной оси Z) и линейный масштаб. Они приближены к значениям, принятым в системе координат Международной земной сети ITRF-2000, поддерживаемой Международной службой вращения Земли IERS. Фактически оси двух систем теперь параллельны, масштаб одинаков, и лишь начало координат ПЗ-90.02 немного смещено: для перехода к ITRF-2000 к координатам нужно добавить (-36, +8, +18) см. В свою очередь, ITRF-2000 практически эквивалентна современной версии системы координат WGS-84, используемой в американской системе GPS: определяемые в них координаты наземных пунктов отличаются менее чем на 10 см.

Точность установления общеземной системы координат ПЗ-90.02 по отношению к центру масс Земли характеризуется средней квадратической погрешностью на уровне 0.3–0.5 м, а взаимное положение пунктов на территории России определяется с погрешностью 2–3 см на расстояниях порядка 4000 км.

20 сентября 2007 г. в период с 12:00 до 17:00 UTC система ГЛОНАСС была переведена на ПЗ-90.02 – на все работающие аппараты была заложена эфемеридная информация на базе новой системы координат. Одна лишь эта мера позволила сократить разность между передаваемыми в навигационном сообщении орбитами и определенными априори в системе ITRF-2000 от 30–35 м до примерно 5 м.

На Всероссийской научно-технической конференции «Навигационные спутниковые системы, их роль и значение в жизни современного человека» (Железнодорожск, 10–14 октября 2007 г.) В. Е. Косенко, В. А. Бартевев и А. К. Гречкосеев доложили, что в 2007 г. проведены государственные испытания сети беззапросных измерительно-вычислительных станций БИВС. Разработано и прошло комплексные испытания в Центре управления системой программное



▲ Подготовка в цехе НПО ПМ одного из КА «Глонасс-М», запущенных 26 октября

Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Текущее состояние группировки ГЛОНАСС				Ввод в эксплуатацию	Состояние
				Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод		
33	26.12.2004	Космос-2411	796	1	1	7	06.02.2005	Работает	
32	10.12.2003	Космос-2402	794	1	2	1	02.02.2004	На этапе вывода из группировки (выведен из системы с 20.04.2007)	
30	01.12.2001	Космос-2381	789	1	3	12	04.01.2002	Выведен с 24.08.2007	
32	10.12.2003	Космос-2403	795	1	4	6	30.01.2004	Работает	
30	01.12.2001	Космос-2382	711*	1	5	7	15.04.2003	На этапе вывода из группировки (выведен из системы с 08.07.2006)	
32	10.12.2003	Космос-2404	701**	1	6	1	09.12.2004	Работает	
33	26.12.2004	Космос-2413	712**	1	7	5	22.12.2005	Работает	
33	26.12.2004	Космос-2412	797	1	8	6	06.02.2005	Работает	
35	25.12.2006	Космос-2426	717**	2	10	4	03.04.2007	Работает	
35	25.12.2006	Космос-2424	715**	2	14	4	03.04.2007	Работает	
35	25.12.2006	Космос-2425	716**	2	15	0	12.10.2007	Работает	
36	26.10.2007	Космос-2431	718**	3	17	...		Выводится в рабочую точку	
29	13.10.2000	Космос-2374	783	3	18	10	05.01.2001	На этапе вывода из группировки (выведен из системы с 25.05.2007)	
36	26.10.2007	Космос-2433	720**	3	19	3		Выводится в рабочую точку	
36	26.10.2007	Космос-2432	719**	3	20	2		Выводится в рабочую точку	
31	25.12.2002	Космос-2395	792	3	21	8	31.01.2003	Работает	
31	25.12.2002	Космос-2394	791	3	22	10	10.02.2003	На этапе вывода из группировки (выведен из системы с 06.02.2007)	
34	25.12.2005	Космос-2417	798	3	22	3	22.01.2006	Выведен с 05.07.2007. Переводится из точки №19 в №22	
34	25.12.2005	Космос-2419	714**	3	23	3	31.08.2006	Работает	
34	25.12.2005	Космос-2418	713**	3	24	2	31.08.2006	Работает	

По отчету ИАЦ за октябрь 2007 г. средняя по сети наземных станций величина среднеквадратичного отклонения (СКО) координатного решения по системе ГЛОНАСС в плоскости составила 17.10 м, а по высоте – 22.18 м. Аналогичные показатели по системе GPS составили 2.76 и 7.51 м. Среднее СКО ошибки псевдодальности (гарантированная оценка) составило 12.90 м для российской системы и 10.48 м для американской.

Данные получены путем апостериорной обработки беззапросных измерений навигационных приемников сети наземных станций. Точность рассчитываемых в ИАЦ апостериорных эфемерид КА «Глонасс» на интервале последних 3 месяцев составляет около 4 см.

обеспечение, реализующее решение эфемеридно-временных задач по беззапросной технологии на основе обработки кодовых измерений псевдодальности.

В настоящее время измерительная информация с БИВС поступает в Центр управления системой, по ней рассчитывается эфемеридно-временная информация. Однако точностные характеристики измерений БИВС уступают характеристикам лучших зарубежных измерителей. В 2007 г. начата модернизация БИВС в части разработки нового приемника с лучшими точностными характеристиками.

В 2005–2007 гг. проведена экспериментальная обработка приемоиндикатора – многоканального измерителя радионавигационных параметров (временных задержек и фазы несущей частоты) МРК-33 – с антенной системой в автоматизированном центре управления системой «Цель» и в 32-м ГНИИ МО РФ. Точностные характеристики МРК-33 удовлетворяют требованиям ТЗ и находятся на уровне лучших зарубежных измерителей. Погрешности измерений составляют единицы сантиметров для кодовых измерений и единицы миллиметров для фазовых измерений. Состоялись также автономные испытания ПО решения эфемеридно-временных задач, основанного на обработке высокоточных фазовых измерений совместно с кодовыми измерениями.

В сентябре 2007 г. закончены предварительные испытания МРК-33 и одномодульной антенной системы и в октябре начаты комплексные испытания опытного образца беззапросной измерительной системы БИС. В состав такой станции входят:

- ❖ приемно-измерительный блок МРК-33;
- ❖ имитатор формирования навигационных сигналов МРК-40;
- ❖ вычислительный блок со специальным программным обеспечением;
- ❖ система гарантированного электропитания;
- ❖ автоматическая метеостанция;
- ❖ высокостабильный стандарт частоты;
- ❖ антенная система.

В 2004 г. было принято решение о местах размещения шести БИС на пунктах Космических войск на территории России и в Таджикистане. В настоящее время подготовлены основные организационные документы, идет подготовка пунктов для установки БИС и проведения межведомственных испытаний на пункте в районе г. Улан-Удэ.

В докладе заместителя директора ЦНИИмаш, руководителя ИАЦ С.Г. Ревнивых на 47-й сессии Комитета по взаимодействию с гражданскими пользователями GPS в Форт-Уэрте (24–25 сентября) приведен первый пример улучшения определения параметров орбит КА «Глонасс-М» (№701) с использованием сети БИС. При использовании стандартных средств измерений разброс значений координат КА, в особенности в направлении нормали к орбите («вбок»), достигал 60 м. Применение беззапросной технологии позволило сократить ошибки определения орбиты до 8 м, а по радиус-вектору – до 3 м. Описываемый эксперимент был проведен 9 сентября 2007 г.

Принято решение об использовании высокоточных измерений беззапросных измерителей, входящих в состав квантово-оптических систем (КОС) на пунктах в районах Москвы и Комсомольска-на-Амуре и в Алтайском оптико-лазерном центре, в эфемеридно-временном обеспечении системы ГЛОНАСС.

Заказано изготовление в течение 2007–2008 гг. трех малагабаритных КОС «Сажень-ТМ» на общую сумму 80.25 млн руб для использования в эфемеридно-временном обеспечении системы ГЛОНАСС для юстировки и контроля точностных характеристик.

Что же касается стабильности бортового стандарта частоты, который отвечает за синхронизацию передаваемых навигационных сигналов, то на всех запущенных аппаратах, кроме №13, она соответствует заявленным 1·10<sup>-13</sup> за сутки, а на КА №17 доведена до

**«Глонасс-М» – база для летных испытаний**

На спутнике «Глонасс-М» №14 на резервные места была установлена экспериментальная аппаратура БИНС-Э, обеспечивающая передачу навигационного сигнала в новом диапазоне частот L3, а также аппаратура контроля внешней среды АКВС, предназначенная для измерения реальных уровней воздействия факторов космического пространства на орбите.

Также приняты решения и проводятся работы по размещению экспериментального компьютера БИВК-Э в интересах проекта «Глонасс-К» и ряда других перспективных КА НПО ПМ на КА «Глонасс-М» №23 и экспериментального лазерного дальномера межспутниковой лазерной навигационно-связной системы МЛНСС-Э на КА №28 и 29. Подготавливаются решения по размещению на серийных КА «Глонасс-М» других приборов.

Запланированы и испытания экспериментальных блоков для служебных систем КА. В частности, принято решение о проведении в 2008 г. квалификационных летных испытаний на КА «Глонасс-М» литий-ионных аккумуляторных батарей, отличающихся большей удельной энергией (125 Вт·ч/кг вместо 60), большим КПД по энергии в цикле заряд-разряд (96% вместо 70%) и меньшим саморазрядом (0.3% в сутки вместо 10%). Также в 2008 г. планируется испытать экспериментальную секцию солнечной батареи с трехкаскадными фотопреобразователями на арсениде галлия.

(2–4)·10<sup>-14</sup> за сутки. Продолжается разработка нового БСЧ для КА «Глонасс-К», летные испытания которого на КА «Глонасс-М» запланированы на 2008 г.

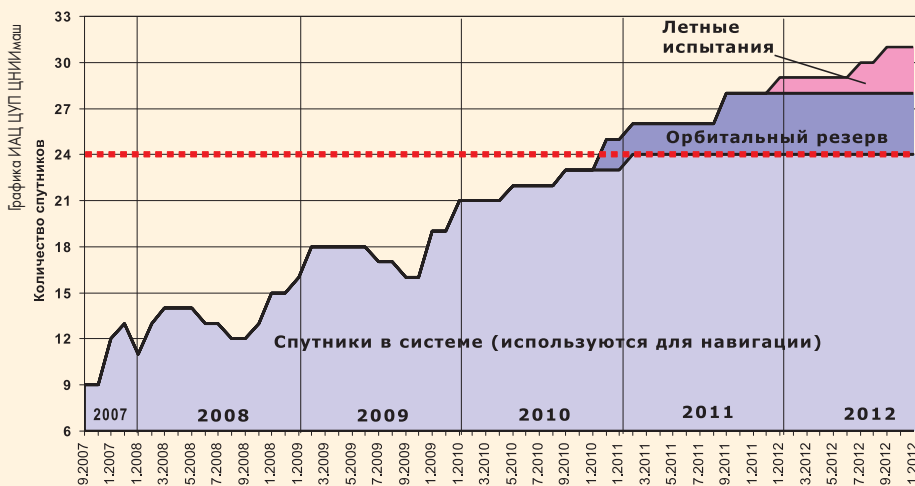
**План запусков**

На 25 декабря 2007 г. планируется запуск еще трех аппаратов «Глонасс-М». На протяжении семи лет, с 2000 по 2006 г., для поддержания численности группировки системы ГЛОНАСС выполнялось по одному запуску в год. Сейчас, когда поставлена задача как можно скорее развернуть орбитальную группировку полностью, изготавливается и запускается по два «Протона» и шесть спутников «Глонасс-М» ежегодно.

Вплоть до самого последнего времени планом резервирования орбитальной группировки предусматривалось выполнить шесть пусков КА «Глонасс-М» в 2007–2009 гг. с блоками космических аппаратов №36–41. Однако 8 октября в Государственной Думе на круглом столе «ГЛОНАСС – правовые аспекты реализации», проведенном фракцией «Народно-патриотический союз «Родина»», руководитель НПО ПМ Николай Тестоедов продемонстрировал новый вариант плана запусков, в соответствии с которым намечены еще два старта «Протона» в 2010 г. и один в 2011 г. И если будет проведена соответствующая коррекция ФЦП ГЛОНАСС и выделены необходимые средства, помимо 25 уже заказанных аппаратов «Глонасс-М» будут изготовлены и запущены еще девять в составе блоков №42–44.

Первый запуск пары КА «Глонасс-К» («Блок К1») на РН «Союз-2» с РБ «Фрегат» планируется теперь не на 2009, а на 2010 г., а второй – на 2012 г.

По материалам КВ РФ, Роскосмоса, НПО ПМ, ИАЦ ЦНИИмаш, РИА «Новости» и «Казахстан Today»



▲ Прогноз развертывания орбитальной группировки системы ГЛОНАСС с учетом ожидаемого выбытия аппаратов

# Конкурс на лучший носитель для нового корабля

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**16** октября руководитель Федерального космического агентства А. Н. Перминов заявил, что Роскосмос в скором времени объявит конкурс на разработку новой ракеты-носителя для перспективной пилотируемой системы.

Заявление было сделано на пресс-конференции, состоявшейся по итогам выездных совещаний\* на предприятиях оборонно-промышленного комплекса г. Самары, где рассматривалась деятельность ракетно-космического комплекса области и перспективы его развития. Основные мероприятия состоялись в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». А. Н. Перминов также встретился с губернатором Самарской области В. В. Артюковым.

Как сказал руководитель Роскосмоса, в конкурсе смогут участвовать ведущие предприятия отрасли.

«Облик новой ракеты и участие (либо неучастие) в конкурсе конкретных предприятий определит специальная комиссия, – сообщил он. – Я пока не могу сказать, что победителем станет именно проект «ЦСКБ-Прогресс», мы лишь изучаем обстановку, к тому же у вашего предприятия есть весьма серьезные конкуренты. На сегодняшний день мы рассматриваем шесть проектов».

Наиболее серьезные конкуренты «Прогресса» – РКК «Энергия» и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Но самарцы надеются одержать победу и получить госзаказ.

Генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А. Н. Кирилин заявил: «Мы готовим несколько вариантов будущей ракеты и в соответствии с условиями конкурса подадим свои предложения. Мы однозначно будем участвовать в этом конкурсе». Иными словами, первая заявка на участие в тендере уже поступила!

Кто и с какими проектами может принять участие в создании новой РН? Помимо обозначенных А. Н. Перминовым предприятий, со своим проектом, вероятно, выступит ГРЦ «КБ имени академика В. П. Макеева».

Возможно, часть предприятий представит на конкурс более одного проекта (ведь участников всего четверо, а уже рассматривается шесть вариантов РН!).

Скорее всего, от Центра Хруничева будут выставлены «Ангара-3П» и «Ангара-5П» (в том числе в двухступенчатой модификации – см. интервью Ю. О. Бахвалова в НК №9, 2007, с. 44-46). «Ангара-3» – самый проблемный представитель семейства новых носителей Центра: военному заказчику в первую очередь интересна «Ангара-5». Так что конкурс – это шанс «тройки» на жизнь.

«ЦСКБ-Прогресс» работает по крайней мере над двумя проектами перспективных РН. Это «Союз-2-3» с грузоподъемностью исходного варианта более 11 т и «Союз-2-3» грузоподъемностью 16–17 т, макет которой демонстрировался на МАКС-2007. Надо полагать, именно последний вариант ляжет в основу предложенный самарского центра.

Предприятие из Миасса, как известно, представило на МАКС-2007 интересный проект РН «Россиянка» с многоразовой первой ступенью, возвращаемой к месту старта. Возможно, с этим проектом ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева» примет участие в тендере. Но энергетика носителя (ПГ – 21 т на низкой орбите) по сравнению с конкурентами несколько избыточна; не исключено, что на конкурс будет выставлен вариант уменьшенной размерности.

Что касается флагмана пилотируемой космонавтики – РКК «Энергия», то это предприятие кажется «темной лошадкой». Пока ничего не слышно о новых ракетных проектах корпорации. После проигрыша конкурса на КРК «Ангара» в 1994 г. «Энергия» в основном инициировала проекты на основе «семерки»: «Ямал», «Аврора», «Онега» и «Союз-3» (проекты РН легкого класса – «Квант», «Квант-1» и «Аврора-S.L.K.» – в данном случае «не считаются»).

Трудно судить, кто выйдет победителем еще не объявленного официально тендера. Пока шансы Центра Хруничева выглядят предпочтительнее. Он имеет сложившуюся кооперацию разработчиков – в первую очередь это НПО «Энергомаш», а в последнее время в холдинг вошли такие известные предприятия, как КБХМ, ВМЗ и ПО «Полет». Кроме того, в КРК «Ангара» вложено много бюджетных средств, проект находится в высокой степени готовности, и к моменту первого полета новой пилотируемой РН ее основные компоненты уже пройдут летные испытания.

Сильные стороны проектов «ЦСКБ-Прогресс» – надежная элементная база «семерки» и двигатель «со склада» – НК-33, прошедший огромную экспериментальную отработку, в отличие от абсолютно нового и крайне энергонапряженного РД-191, которому еще предстоит доказать свою пригодность для пилотируемых полетов. Однако положение на многих предприятиях Самары, в том числе участниках кооперации по НК-33, не блестящее.

Состояние их А. Н. Перминов оценил так: «Положение сложное. СНТК имени Н. Д. Кузнецова не входит в ракетно-космическую отрасль. Тем не менее я осмотрел это предприятие. В первую очередь меня интересовали двигатели НК-33, их качество и надежность, а также условия отработки и сроки эксплуатации».

\* Они прошли в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ОАО «Металлист-Самара», ОАО «Моторостроитель» и СНТК имени Н. Д. Кузнецова. В делегацию Роскосмоса вошли представители РКК «Энергия» имени С. П. Королева, ФГУП «ЦЭНКИ», ЦНИИмаш и Центра имени М. В. Келдыша.



Рисунок с сайта <http://kodakspace.blogspot.com>

Конкурс на лучший носитель для нового корабля

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

После встречи с руководством Роскосмоса губернатор В. В. Артюков заявил: «Конечно, многие предприятия находятся в плачевном состоянии. Совместными усилиями мы пытаемся найти решение существующих проблем. 500 млн [рублей], выделенных из губернского бюджета, пойдут на погашение задолженностей предприятий оборонного комплекса, в том числе и долгов по зарплате заводчанам».

В свою очередь, Анатолий Перминов подтвердил заинтересованность в сохранении и дальнейшем развитии самарской оборонки. В частности, речь шла об объединении в двигателестроительный холдинг крупных предприятий области. В общем, шансов у «ЦСКБ-Прогресс» немало, хотя и трудностей хватает.

ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева» в последнее время демонстрирует завидную настойчивость в продвижении своих гражданских, в том числе пилотируемых, ракетно-космических проектов («Воздушный старт», «Виктория-К», «Россиянка» и ряд других). Но реального опыта проектирования, отработки и эксплуатации пилотируемых комплексов у макеевцев, к сожалению, нет. К тому же многие новые проекты миасских ракетчиков «завязаны» на новаторские решения. Например, на метановые ЖРД, отработка которых проводится на уровне модельных образцов. Так что оценить вероятность победы уральцев трудно.

РКК «Энергия» обладает большим потенциалом и развитой кооперацией. Но если корпорация выставит на конкурс ракету, базирующуюся на компонентах и идеологии РН «Союз», то логичным представляются ее совместные работы с «ЦСКБ-Прогресс»; это предприятие является держателем документации на ракеты данного семейства. Не исключено, что для участия в тендере, по крайней мере на каком-то этапе, будет образован тандем «Прогресс» – «Энергия». В этом случае шансы корпорации повышаются.

Впрочем, подобные рассуждения сродни гаданию на кофейной гуще. Жизнь может преподнести такие сюрпризы, которым позавидует самый захватывающий боевик.

По материалам Роскосмоса, самарских изданий и [www.regnum.ru/news/900229.html](http://www.regnum.ru/news/900229.html)

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

# «Ангара»: приоритеты и ускорение

**12** октября в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева под руководством первого заместителя председателя Правительства Российской Федерации С. Б. Иванова прошло заседание Военно-промышленной комиссии (ВПК) при Правительстве РФ. На повестке дня стояли вопросы выполнения программы разработки и создания космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара».

Открывая заседание, Сергей Борисович сказал: «Сегодня космос стал одним из основных инструментов развития национальной экономики и поддержания Россией статуса великой мировой державы. Это актуально сейчас, когда идет процесс все более широкого использования космических систем для нужд экономики, науки, развития инноваций. И уж тем более это будет актуально в будущем, когда именно обладание космическими технологиями будет определять уровень технологического развития и соответственно «вес» государства на мировой арене. Поэтому тенденция дальнейшего расширения космической деятельности будет только возрастать. А конкуренция здесь будет постоянно расти в геометрической прогрессии. Вы знаете, сколько государств уже участвуют в космических программах и сколько их было всего 10–15 лет назад.

Для того чтобы и в дальнейшем нашей стране удерживать позиции великой космической державы и обеспечить потомкам необходимые условия для цивилизационного развития, нам необходимо приложить все усилия, чтобы не сойти с дистанции мировой космической гонки...»

Проблемы развития ракетно-космической отрасли России обсуждались весной 2007 г. на выездном заседании Государственного совета в Калужской области. Многие из тех, кто присутствовал в октябре на заседании ВПК, были и там. Тогда был определен целый комплекс практических мер, и вскоре была принята стратегия развития отрасли. Но весной проблема рассматривалась в общем плане, а сейчас, как сказал С. Б. Иванов,

▲ Установка для проливочных испытаний УРМ-1

«настало время остановиться на реализации конкретных направлений космической деятельности». Одним из главных вопросов заседания ВПК стал ход работ по «Ангаре».

Как говорится, любая дорога начинается с первого шага. А в космосе первый шаг – это всегда ракета-носитель. Потому развитие отечественных средств выведения было, есть и в обозримом будущем останется важнейшим государственным приоритетом, залогом экономического и политического суверенитета России.

На нынешнем этапе основная роль в этом направлении отводится создаваемому на ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева» комплексу «Ангара». Ракеты этого семейства, выполненные в легком, среднем и тяжелом классах, совместно с носителем «Союз-2» позволят обеспечить гарантированное выведение в космическое пространство любых полезных грузов (ПГ), а также выполнение в полном объеме федеральных программ запусков КА военного, социально-экономического и научного назначения.

При этом, как отметил первый вице-премьер, «заданные характеристики РН комплекса «Ангара» позволят решить широкий спектр задач в интересах обороны и безопасности государства, а также обеспечить в перспективе его конкурентоспособность на мировом рынке космических услуг. Предполагается, что эти РН будут выводить полезную нагрузку на все требуемые высоты, со всеми наклонениями, включая геостационарные орбиты».

Согласно генеральному плану-графику создания комплекса, поставку его элементов на космодром для проведения летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) планируется завершить в 2010 г., а первые пуски РН легкого и тяжелого классов выполнить уже в 2011 г. Сроки очень сжатые.

Надо отметить, что сделано очень много. За истекший год выполнен значительный объем работ по созданию основных элементов РН, строительству на космодроме Плесецк технического (ТК) и универсального стартового (СК) комплексов.

Но, к сожалению, не все идет гладко. Основные имеющиеся проблемы, по большому счету, известны. О них и говорилось на заседании ВПК:

- ❖ недостаточная проработка вопроса технического переоснащения предприятий промышленности, то есть подготовки к серийному выпуску этих РН;

- ❖ отставание от графика выпуска конструкторской документации на наземное технологическое оборудование;

- ❖ проблема подготовки квалифицированных кадров.



Фото К. Лангратова

В связи с этим участники заседания обсудили и спланировали целый ряд важных производственных, технологических, научно-технических и финансовых мероприятий, направленных на безусловное и эффективное создание перспективного космического ракетного комплекса «Ангара». Как указал Сергей Иванов перед окончанием протокольной части заседания, «никакого пересмотра сроков, о которых говорилось выше, не будет: испытания должны начаться в 2011 г.».

Таким образом, статус КРК «Ангара», создание которого считается задачей особой государственной важности, подтвержден на самом высоком уровне.

В заседании комиссии приняли участие заместитель председателя ВПК В. Н. Путин, руководитель Федерального космического агентства А. Н. Перминов, командующий Космическими войсками В. А. Поповкин, генеральный директор ГКНПЦ В. Е. Нестеров и другие представители промышленности и Космических войск.

В декабре 2006 г. вопрос о создании «Ангары» уже рассматривался на ВПК. Тогда С. Б. Иванов подчеркнул: «Мы планируем перевести запуски КА военного и двойного назначения полностью на нашу территорию».

## ИСПЫТАНИЯ НАЧИНАЮТСЯ

Программа наземной экспериментальной отработки КРК «Ангара» вступила в решающую стадию.

В частности, специалисты Конструкторского бюро транспортного машиностроения (КБТМ), которое отвечает за создание СК для носителей многих типов, приступили к натурным испытаниям элементов ракеты «Ангара». Речь идет об исследовании особенностей воздействия струй двигателей РН на стартовый стол.

«На модели [в масштабе] 1:5 мы на этапе испытания отработываем и получаем практические характеристики воздействия ракеты на стартовый стол при пуске, – пояснил генеральный директор – генеральный конструктор КБТМ Алексей Гончар. – Если бы воздействие превышало допустимую норму, это могло привести к аварии при старте».

Специалисты КБТМ и ЦНИИмаш разработали подход к выполнению подобных проверок, позволяющий проводить испытание на модели, а не на готовом образце ракеты.



Фото К. Лангратова





▲ Макет УРМ-1 в корсете на установщике вывозят из МИКа для примерки на стенд НИИХиммаш

«Реализация этого подхода позволяет сэкономить сотни миллионов рублей и существенно сокращает время на создание и отработку новых КРК, – подчеркнул Гончар. – Если проводить испытания на готовом изделии, а не на модели, то в случае какого-либо сбоя придется проводить доработки на ракете, что приведет к дополнительным затратам и потере времени».

Проведение холодных и огневых стендовых испытаний (ОСИ) ракетных блоков РН «Ангара» запланировано на стенде ИС-102 ФГУП НИИХиммаш (город Пересвет Сергиево-Посадского района Московской области).

В феврале 2007 г. на стенде ИС-102 начался монтаж системы стендовых сливных трубопроводов жидкого кислорода, а в июле на этой системе провели отладочные работы.

С целью ускорения подготовки стендовых систем в апреле 2007 г. было принято решение об отправке из ГКНПЦ имени М. В. Хруничева в НИИХиммаш натурального макета изделия И1А1С (УРМ-1 – ключевого строительного блока всех РН семейства «Ангара») для проведения необходимых монтажных и примерочных работ в огневом проеме стенда ИС-102.

27 июля 2007 г. макет изделия И1А1С был поставлен в НИИХиммаш, после чего по технологической документации были проведены:

- ◆ входной контроль изделия;
- ◆ установка изделия в силовой корсет;
- ◆ транспортировка изделия из МИКа ИС-102 на стенд;
- ◆ установка изделия в стенд с последующей вертикализацией и проверкой вертикальности;
- ◆ монтаж площадок обслуживания.

При этом выполнен комплекс мероприятий, включающих в себя тренировки по транспортировке, погрузке-выгрузке и установке изделия на стенд. Непосредственно на стенде специалисты ГКНПЦ и НИИХиммаш провели примерку расходных магистралей, по которым в двигатели ступени будет подаваться горючее и окислитель из внешних хранилищ. Данные мероприятия являются частью обязательного цикла подготовки создаваемой ракетно-космической техники.

До конца 2007 г. предполагается завершить монтаж, а также примерку стендовых магистралей и электроразъемов изделия И1А1С по схеме «стенд-борт». По окончании работ УРМ-1 будет демонтирован, погружен в вагоны и отправлен на ракетно-космический завод Центра Хруничева.

Летом 2008 г. запланировано первое ОСИ второй ступени «Ангара» – УРМ-2 (изделие И5А2С), а в конце 2008 г. – первое огневое испытание УРМ-1.

Прожиги модульных частей «Ангара» – УРМ-1 и УРМ-2 – являются наиболее ответственным моментом наземной отработки РН перед началом ЛКИ. Поскольку двигатель РД-0124А, применяемый на УРМ-2, является модификацией ЖРД блока «И» носителя «Союз-2-1Б», уже испытанного в полете, каких-либо существенных проблем с огневыми испытаниями УРМ-2 не ожидается. Двигатель же РД-191М, который устанавливается на УРМ-1, в настоящее время проходит только автономные стендовые испытания.

Если ОСИ УРМ-1 окончатся успехом, они откроют «зеленую улицу» началу ЛКИ комплекса «Ангара» в директивные сроки. А последние напрямую влияют на реализацию совместного проекта, выполняемого в рамках подписанного 22 декабря 2004 г. между Россией и Казахстаном Соглашения о создании на космодроме Байконур КРК «Байтерек» с использованием РН «Ангара». Данное соглашение предусматривает создание СК и ТК для ракеты «Ангара» на Байконуре. Реализация проекта «Байтерек» позволит эффективно использовать потенциальные возможности РН «Ангара».

В настоящее время на космодроме готовится проектная документация. Как ранее заявил руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, перед Центром Хруничева поставлена задача – разработать генеральный план график строительства и начать его выполнение во II квартале 2008 г. Окончание строительства КРК «Байтерек» и подготовка к приему «Ангара» ориентировочно планируются в 2010–2011 годах. К этому моменту на межгосударственном уровне должен быть урегулирован ряд вопросов, касающихся падения блока второй ступени РН «Ангара-5» на территории Монголии.

## Министерская проверка в Плесецке

С 17 по 30 октября Военная инспекция Министерства обороны РФ во главе с главным военным инспектором генерал-лейтенантом Геннадием Борисовым провела проверку на космодроме Плесецк. Была поставлена задача проверить ход реализации Плана строительства Вооруженных сил РФ на период с 2006 по 2010 г. в части обеспечения создания космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара», качество выполнения Федеральной целевой программы «Развитие российских космодромов на 2006–2015 гг.», а также оценить готовность частей измерительного комплекса к выполнению задач.

В течение двух недель Военная инспекция проверяла боевую и мобилизационную готовность, организацию и проведение боевой учебы, состояние боевой техники и воинской дисциплины, а также организацию тылового и материального обеспечения войсковых частей космодрома. Начальник космодрома генерал-майор Олег Остапенко и его заместители ознакомили проверяющих с состоянием боевой, оперативной и мобилизационной готовности в войсковых частях космодрома.

Офицеры Военной инспекции наблюдали два пуска: 18 октября – МБР «Тополь» и 23 октября – РН «Молния-М» с КА в интересах Минобороны РФ.

Проверяющие были удовлетворены работой воинской части отдельного измерительного пункта в Северодвинске, которым командует подполковник Андрей Шилов. В ходе большого комплекса практических мероприятий – тренировок и тактических учений – личный состав выполнял задачи в условиях, приближенных к боевым. Военная инспекция отметила высокий уровень поддержания и эксплуатации вооружения и военной техники, хорошую подготовку и качественное выполнение задач боевыми расчетами космодрома. Личный состав космодрома способен выполнять поставленные задачи на «отлично». Тем не менее было отмечено, что не все вопросы решены образцово. Некоторые из них требуют пристального внимания и соответствующих мер со стороны руководства Космических войск и командования космодрома Плесецк. Это в первую очередь поддержание и совершенствование боевой и мобилизационной готовности, оперативная подготовка, антитеррористическая и повседневная деятельность.

Результаты проверки показали: грозное оружие, которое находится на вооружении космодрома Плесецк, в надежных руках и оно может быть использовано в установленный срок, грамотно и с высоким качеством.

Подготовлено А. Потехиной

Фото И. Афанасьева



# Первые итоги полета «Фотона-М3»

**И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»**

2 октября в Институте медико-биологических проблем Российской академии наук (ИМБП РАН) состоялась пресс-конференция, посвященная некоторым итогам полета научного КА «Фотон-М3». Ее участниками стали российские постановщики экспериментов, глава московского представительства ЕКА Кристиан Файхтингер, координатор российско-европейских медико-биологических программ Лена Файхтингер, а также профессор Майкл Скидмор из США и ряд американских ученых из Исследовательского центра имени Эймса (NASA), Университета штата Монтана и других научных учреждений.

## Биология на «Фотоне»

Во время полета «Фотона-М3», который состоялся 14–26 сентября 2007 г. (НК №11, 2007, с.27–30), была реализована большая программа технологических и медико-биологических экспериментов.

Во вступительном слове профессор Евгений Александрович Ильин, бессменный руководитель биологических исследований ИМБП на беспилотных спутниках с 1970 г., подчеркнул: эксперименты, проведенные на борту «Фотона-М3», имели ряд особенностей по сравнению с работами, выполненными во время программы запусков биоспутников «Бион» в 1973–1996 гг., которую он оценивает как исключительно успешную. В частности, нынешние эксперименты отличались небывалым уровнем взаимодействия российских, американских и европейских специалистов. Впервые ученые США не только поставляли на спутник свои научные приборы, но и изготавливали аппаратуру по специальному заказу российских и европейских коллег.

М. Скидмор, менеджер программ «Фотон» и «Бион» в NASA, напомнил, что российско-американское сотрудничество в области биологических исследований в космосе бы-

ло начато в 1970-е годы и продолжается в течение многих лет. Он подробно рассказал об оборудовании, которое американцы сделали для экспериментов «Регенерация» и «Геккон», создав систему подачи воды и видеорегистрации для тритонов и ящериц (не повезло улиткам и микробами: они, как выразился американский ученый, «не могли улыбаться в камеру»). Конструкцию с аппаратурой разработчики назвали «чердаком»: она располагается в верхней части контейнера.

Другая особенность программы «Фотон-М3»: впервые за последние 18 лет отечественные ученые провели в космосе эксперименты на грызунах – монгольских песчанках. Эти млекопитающие – очень удобные объекты для морфологических, гистологических и биохимических исследований влияния факторов космического полета. В подготовке российского эксперимента «Роденция» принимали участие не только ученые, но и многие КБ и заводы, изготовившие необходимую аппаратуру, в том числе автономную систему жизнеобеспечения экспериментальных животных.

Далее ведущие ученые и специалисты рассказали об особенностях экспериментов, проведенных ими на спутнике «Фотон-М3».

Руководителями эксперимента с микроорганизмами («Плазмида») являлись с российской стороны Татьяна Воейкова из ГосНИИ «Генетика», Вячеслав Ильин из ИМБП и Гарри Пайн из Университета Монтаны.

Очень интересные исследования провели с ящерицами («Геккон») Сергей Савельев (НИИ морфологии человека РАН) и Эдуардо Альмейда (Центр Эймса). По словам С. В. Савельева, результаты эксперимента принципиальны, поскольку до этого в космос посылали позвоночных, которые при возникновении невесомости отрываются от пола кабины и свободно плавают в атмосфере, так или иначе испытывая огромный дискомфорт от отсутствия контакта с поверхностью. Гекконы фиксируются на любой поверхности и такому стрессу не подвергаются. Впервые появилась возможность разде-

лить стресс от невесомости, от собственно физиологического действия последней. Свет должна пролить расшифровка видеозаписей, сделанных на американском оборудовании: она должна доказать (или опровергнуть), что отсутствие силы тяжести дискомфорта у этих животных не вызывало.

Большой и сложный эксперимент по изучению ответной реакции нервной системы на воздействие невесомости был произведен с виноградными улитками («Рецептор»). Использовались различные методы: и изучение поведенческой реакции подопытных животных, и электродиагностика, и исследование морфологии. С российской стороны работой руководили Павел Балобан (Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН), с американской – Ричард Бойл (Центр Эймса). Последний поделился с присутствующими своими впечатлениями и отметил, что абсолютно все экспериментальные животные вернулись после полета в отличном состоянии.

«Говоря о результатах, мы должны понимать, что в этой группе исследователей только один человек знает, какое животное заранее прошло тренировку на Земле, а какое попало в космос только что. Поэтому, пока мы не закончим все исследования, мы не сможем сказать, произошли какие-то изменения в организме или нет. Пока мы можем говорить только о каких-то изменениях в межсенсорных отношениях. Опять же, нет никакой возможности сделать окончательные выводы до завершения всего комплекса исследований», – заявил Бойл.

Эксперимент с тритонами («Регенерация») поставили Эдуардо Альмейда и Нора Григорян (Институт биологии развития имени Н. П. Кольцова РАН). По ее словам, основной результат заключается в том, что после успешного полета «Фотона-М3» было получено большое количество высококачественного экспериментального материала, которого достаточно на несколько лет исследований.

Что касается регенерации органов и тканей, то сейчас можно сказать, что условия невесомости ей не препятствуют, однако могут вносить изменения в этот процесс. Восстановление тканевого глаза, хвоста, пальца конечности тритона может протекать с иной скоростью по сравнению с наземным контрольным экземпляром. Кроме того, может меняться форма строения вновь образующегося органа – происходит изменение морфогенеза.

Возвращаясь к первым результатам, Нора Григорян сказала: «Первые наблюдения – это только первые наблюдения. Первые материалы – самые приблизительные. В наших руках есть материал для продолжения исследований в области пролиферативной активности клеток и изменения экспрессии генов, особенно регулирующих морфогенез. Все это позволит спустя какое-то время дать более полную картину в отношении того, что может меняться в отношении регенерации».

Барри Пауэлл отметил, что аппаратура в контейнере «Биоконт», который был предоставлен российскими коллегами для исследований микроорганизмов, работала в штатном режиме и поддерживала стабильную температуру в течение всего эксперимента. Этот фактор очень важен для обеспечения

нормального роста микроорганизмов. Поводя первые итоги, можно сказать, что все культуры микроорганизмов, которые были подготовлены в Москве, запущены на орбиту и возвратились на Землю, хорошо росли и развивались в условиях космического полета, что позволило получить серьезные научные данные для обработки и анализа.

Борис Шенкман, один из руководителей программы послеполетных исследований на песчанках («Роденция»), рассказал о работе с этими животными. Давно известно, что одно из самых неприятных последствий космического полета, которое ощутили все наши космонавты, – это потеря жидкости. Так вот, впервые в космос посланы и возвращены животные, у которых потеря жидкости существенно снижена просто в силу их эволюции и биологических особенностей: это монгольские песчанки, обычно живущие в пустыне Гоби и аналогичных местах. Животные эти очень своеобразные, не похожие на крыс и мышей, с которыми раньше работали российские ученые. Песчанки очень чувствительны к стрессам; тем не менее они пережили все трудности, связанные с посадкой в КА, со взлетом, полетом, перегрузками при взлете и посадке, в том числе ударными, и остались живы и очень активны. Конечно, исследования еще предстоят, и ученые ожидают получить много новой информации.

В экспериментах на этом объекте участвовали около 20 научных учреждений РФ. Работа велась слаженно и квалифицированно. Как отметил Б.С. Шенкман, «можно сказать, что в трудных условиях выживают не только подопытные животные, но и ученые Российской Федерации!»

К сожалению, после полета всех песчанок пришлось усыпить: их внутренние органы поступили на исследования в организации, принимавшие участие в этом эксперименте. Увы, наука требует жертв! По этому поводу заместитель генерального директора ИМБП Олег Орлов сказал: «Хотел бы снять шляпу перед братьями нашими меньшими. Жертвуя собой, они выполняют важнейшую миссию: позволяют человечеству осваивать космическое пространство, оставаясь при этом живым и, как правило, здоровым. Они позволяют быстрее выздоравливать пациентам, которые используют в клинической практике достижения космической медицины». Кстати, 3 ноября будет

отмечаться 50-летие полета в космос первого живого существа – собаки Лайки, ставшей и первой его жертвой.

Благодаря инициативе ИМБП и поддержке ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», изготовившего спутник, на борту «Фотон-М3» прошли биологические эксперименты, подготовленные школьниками и студентами. О них рассказал Александр Колосков (Центр экологического образования Московского городского дворца детского (юношеского) творчества): «Уже есть определенные конкретные данные. Во-первых, шелкопряд смог окуклиться и дал космический шелк. Но, в отличие от земных шелкопрядов, он обматывал шелковой нитью не себя, а опорную ветвь, которая находилась рядом с ним. Это нельзя объяснить иначе, кроме как дезориентацией... В отношении эксперимента «Космические бабочки» выяснилось, что, отправив три вида насекомых, ученые вернули на Землю четыре: одна из куколок была поражена паразитом – мухой тахиной – которая вылупилась прямо в условиях космического полета. Это биологический результат. Но важен еще и педагогический результат: дети, с которыми мы все связываем свое будущее, прикоснулись к космосу, с которым связано будущее всего человечества».

Профессор Ильин отметил, что Федеральной космической программой РФ на 2006–2015 годы предусмотрено три запуска специализированных биоспутников «Бион-М». Этот факт говорит о том, что Роскосмос и Академия наук придают большое значение биологическим экспериментам, позволяющим решать фундаментальные проблемы жизни в космосе, а также ряд вопросов, связанных с обеспечением медицинской безопасности пилотируемых полетов.

«Теперь мы можем говорить о том, что наше сотрудничество снова набирает силу, – заметил профессор Скидмор. – Мы очень надеемся, что пройдет всего 14 лет с момента полета «Биона» № 11 – и мы снова осуществим очередной полет по данной программе, и это будет уже «Бион-М1»».

По техническим причинам в настоящее время, да и в ближайшем будущем, на борту МКС нет возможности ставить эксперименты с млекопитающими. Поэтому основными объектами исследований в полетах трех биоспутников «Бион-М» будут именно млекопитающие, но не макаки-резусы, как раньше, а грызуны.

### Fotino: и все-таки – успех!

Если биологические исследования на «Фотоне-М3» прошли хоть и не без жертв, но достаточно успешно с научной точки зрения, то технологический эксперимент YES-2 (Young Engineers Satellites – спутники молодых инженеров), подготовленный студентами из России и ЕКА при участии ряда предприятий космической отрасли, удачным назвать нельзя. Но и неудачным тоже! До сих пор не ясно, с каким результатом он закончился...

Напомним, что попытка проведения тросового эксперимента YES-2, предпринятая 25 сентября, в последний день работы «Фотона-М3», была объявлена неудачей (НК № 11, 2007, с.30). Правда, и 25-го, и 26 октября хватало публикаций, где говорилось об удачной передаче «почты из космоса», вплоть до сообщений о точной посадке капсулы «Фотино» в расчетном районе Казахстана! Спустя несколько дней информационное сообщество, а также сами участники и исполнители эксперимента признали его частично удачным.

Главной целью работы, подготовленной в рамках международной образовательной программы, являлась демонстрация технологии оперативного возвращения на Землю небольших ПГ при помощи тросовой системы (так называемая технология «космической почты» – SpaceMail).

Вот что говорил накануне эксперимента Константин Ёлкин (ЦНИИмаш): «[Эксперимент] YES2 является очень смелым. Несмотря на то, что он базируется на выводах многочисленных теоретических работ, на анализе результатов ранее ставившихся в космосе экспериментов с тросами, на наземных расчетах и проверках функционирования основных систем оборудования, полной уверенности в том, что в космосе все будет так, как предполагали на Земле, до последней секунды окончания эксперимента не должно быть. Слишком много факторов, не поддающихся заранее учету и наземному моделированию».

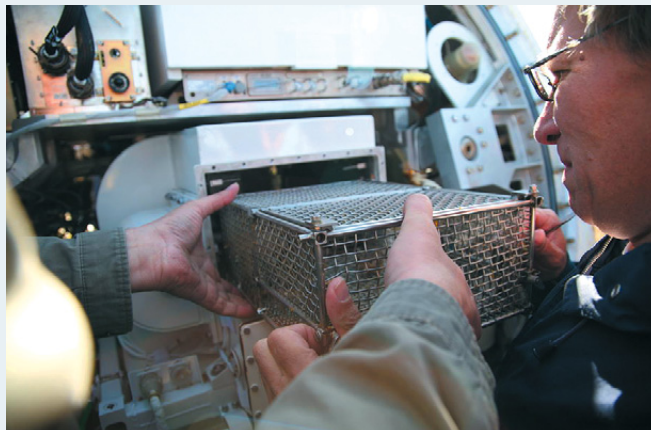
В ходе эксперимента предполагалось развернуть в надир аппарата 30-километровый трос с оконечным модулем, состоящим из двух частей: устройства MASS (для сбора данных и осуществления операции расцепки) массой примерно 8 кг и спускаемой капсулы Fotino (с парашютной системой) массой около 6 кг.

В верхней части тросовой системы находился блок FLOYD, который включает в себя

Фото ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

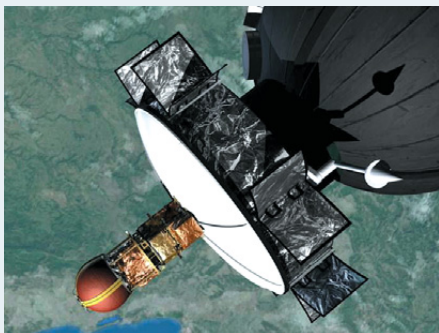


▲ Научная аппаратура eEristo передана заказчику из ЕКА



▲ Извлечение из научной аппаратуры «Контур-Л» контейнера с мышами

Фото ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»



собственно устройство разворачивания троса, систему управления экспериментом, а также интерфейс энергообеспечения. Этот блок массой примерно 22 кг размещался на поверхности отсека с химическими источниками тока спутника «Фотон-М3».

Перед началом эксперимента КА был переведен в режим гравитационной стабилизации. После включения аппаратуры YES-2 по циклограмме должны были произойти отталкивание сценки MASS+Fotino с помощью пружинных толкателей и программно-контролируемое разворачивание троса.

На первом этапе длительностью около 4800 сек трос должен был размотаться на длину 3.45 км. После этого должна была последовать пауза – фаза удерживания – длительностью несколько минут, для оценки состояния эксперимента. Примерно через 5760 сек после начала эксперимента разворачивание предполагалось продолжить и в течение часа развернуть трос на полную проектную длину – 30 км. После этого, по плану, он должен был перейти в режим маятниковых колебаний – по отношению к «Фотону-М3», и, согласно таймеру, в заданный момент времени Fotino планировалось отделить от блока MASS. Спустя еще примерно 10 мин трос с блоком MASS должен был отделиться от «Фотона-М3». Плановая продолжительность всего эксперимента – в районе 7 часов, из которых на фазы разворачивания тросовой системы, движения развернутого троса, отделения капсулы «Фотино» с последующим ее полетом по траектории спуска приходилось примерно 3 часа.

По окончании эксперимента было объявлено, что после срабатывания пружинных толкателей трос стал разматываться значительно медленнее, чем предполагалось (со скоростью 5 м/с вместо 12 м/с). В результате капсула отошла всего лишь на 8.5 км и после обрезания троса осталась на орбите.

«На мой взгляд, мы не просчитали всех особенностей поведения троса в условиях невесомости, – уже после неудачи заявил К.С. Ёлкин. – Скорее всего, коэффициент трения в космосе повысился, и катушка затормозилась. Возможно, [трос] бы со временем раскрутился на всю длину, но произошла отсечка нити автоматикой. Сейчас капсула «Фотино» обращается в космос, но со временем она должна упасть на Землю. Найти ее вряд ли удастся, да и нет такого желания. Гораздо важнее, что мы получили точную телеметрию динамики тросовой системы и собрали данные об особенностях ее поведения. Следующий эксперимент YES-3, который уже обсуждается в ЕКА, должен пройти без всяких проблем».

Некоторое время считалось, что капсула Fotino осталась на орбите и что ее продолжают отслеживать средства Космического командования ВВС США. На самом деле это было не так – отделившийся от «Фотона» перед сведением его с орбиты объект, который действительно отслеживали американцы, представлял собой не маленькую капсулу, а достаточно крупный контейнер с химическими источниками тока.

9 ноября, когда этот материал был практически сверстан, на сайте Роскосмоса со ссылкой на ЕКА был размещен пресс-релиз, в котором говорилось: «При испытаниях космической почты капсула Fotino отошла от спутника «Фотон» на полную длину тросовой системы», то есть на 30 км.

Об этом же сообщил 8 ноября глава постоянного представительства ЕКА Кристиан Файхтингер.

«Мы пока заняты анализом всех доступных нам данных. Это не только данные самого эксперимента, но и других экспериментов, позволяющие судить о положении элементов и динамических характеристиках системы. Работа идет полным ходом, но она еще не завершена. Однако предварительно мы понимаем, что наши первоначальные предположения об отходе капсулы Fotino от «Фотона» всего на 8.5 км, скорее всего, ошибочны... Есть свидетельства в пользу того, что капсула в действительности отошла от «Фотона» на полную длину троса – 30 км. Это пока предварительная информация, и мы не хотели бы раньше времени с уверенностью об этом заявлять, пока сами не убедимся окончательно. Возможно, все дело в неправильных показаниях датчика, замеряющего скорость разворачивания и длину выпущенного троса...»

В пользу нашего предварительного вывода о разворачивании троса на полную длину свидетельствует также тот факт, что капсула «Фотино» так и не была обнаружена ни американскими, ни российскими средствами контроля космического пространства. То есть после перерезания троса капсула вошла в атмосферу, что от нее и требовалось. Никаких следов капсулы на Земле также не обнаружено. Не было и никаких радиосигналов от ее радиомаяка».

По словам Файхтингера, «программой эксперимента не предусматривался поиск капсулы на Земле, но все же такие попытки предпринимались. Возможно, возвращение капсулы состоялось в стороне от ожидаемого района, что связано с нештатным режимом работы системы управления экспериментом, не получавшей корректных данных о скорости разворачивания троса».



▲ Польско-российская поисковая группа со специально разработанной приемной станцией ждет радиосигналов на частоте 437 МГц с капсулы Fotino в расчетном районе приземления в Казахстане. 25 сентября 2007 г.

Эти заявления основываются на результатах обработки измерений, сделанных во время разворачивания троса датчиками OLD и подтвержденными показаниями микроакселерометра DIMAC на «Фотоне», а также моделированием динамики троса на компьютерной модели YESsim.

Основная проблема как в эксперименте, так и при обработке данных заключалась в том, что на отметке 6300 сек OLD перестал выдавать данные о текущей длине троса, и вследствие этого компьютер не мог выполнять подтормаживание троса по заданному закону. Однако данные о скорости вращения катушки имеются и после этого момента – достаточно полные вплоть до отметки 8000 сек и отдельные точки после этого. Таким образом, имеется скорость разматывания троса, интегрированием которой можно получить его длину.

Расчеты показывают, что от 6300 до 8000 сек скорость монотонно росла от 2 до 14 м/с. Затем она, по-видимому, увеличилась до 16 м/с и снизилась до 13 м/с. Штатной программой эксперимента предполагалось довести скорость до 13 м/с к моменту 8300 сек и снижать ее до нуля после 8800 сек. Так как фактическая скорость была заметно выше расчетной, разворачивание закончилось примерно на 6 мин раньше. Моментом его окончания считается отметка 8622 сек, после которой датчик DIMAC перестал регистрировать возмущения в движении «Фотона».

Недостаточное количество измерений скорости катушки между 8000 и 8622 сек не позволяет делать категорических выводов, но предположение о разворачивании троса на полную длину 31705 м с последующим сходом троса с катушки согласуется с имеющимися данными и с результатами компьютерного моделирования. Оно показывает, в частности, что в момент окончания разворачивания связка MASS+Fotino находилась на 24 км ниже «Фотона» и на 20 км впереди него.

Понятно, что после расшифровки полученных данных разработчики «космических тросов» отнюдь не пребывают в отчаянии и даже планируют на 1 декабря торжественный ужин для участников эксперимента.

Основным достоинством таких систем считается возможность спуска грузов на Землю без расхода рабочего тела (как говорится, «дешево и сердито»). Конечно, у тросов есть свои недостатки. Во время отстрела груза может происходить отскок троса и наматывание его на спутник. Очень трудно проследить и поведение троса в космосе, а в «расставленные сети» тросовых группировок могут попадать другие КА.

«Несмотря на эти проблемы, перспективы у тросовых систем большие, – считает К.С. Ёлкин. – Со временем все проблемы технического характера можно решить. Вероятно, через пять-десять лет можно ожидать начала их опытной эксплуатации, потому как более выгодного космического транспорта пока не придумано».

С использованием материалов [www.federalspace.ru](http://www.federalspace.ru), *CNews*, *РБК daily*, *ИТАР-ТАСС*

# Космическая система «Арктика»

Г. М. Полищук, В. В. Асмус,  
В. В. Ефанов специально  
для «Новостей космонавтики»

**В** настоящее время весьма актуальной проблемой является динамичное социально-экономическое развитие северных регионов России, в частности освоение труднодоступных природных ресурсов, в том числе углеводородных, которыми богат наш Север. Требуется и современные решения транспортных задач по обеспечению эффективной навигации по Северному морскому пути и безопасному полету авиации в высоких широтах и через Северный полюс Земли.

Решение этих проблем невозможно без создания современной многофункциональной космической информационной инфраструктуры, которая должна функционировать в квазинепрерывном режиме при любых природных условиях. Исследования показали, что для этого требуется качественное повышение уровня следующих составляющих:

1. Анализа и прогноза:
  - погоды в региональном (Север и Арктика) и глобальном масштабах;
  - ледовой обстановки в морях Северного Ледовитого океана;
  - гелиогеофизической обстановки в околоземном пространстве;
  - условий полета трансполярной и региональной авиации;
2. Мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;
3. Мониторинга климатических изменений;
4. Сбора и ретрансляции информации с наблюдательных платформ наземного, морского и воздушного базирования;
5. Обмена и распространения обработанных гидрометеорологических и гелиогеофизических данных;
6. Развития информационной инфраструктуры (специализированные спутники связи для фиксированных и подвижных абонентов, интернет, радио, телевидение) и др.

Арктический регион физически слабо доступен для наблюдения спутниками международной базовой метеорологической группировки на геостационарных орбитах (в частности, с КА «Электро-Л»), запуск которого планируется в 2008 г.). С этих орбит затруднен также качественный прием данных с арктических дрейфующих буев и гидрометеостанций. Поэтому в последние годы заметно вырос интерес к спутниковым гидрометеорологическим системам на высокоэллиптических орбитах. В эту же концепцию хорошо вписываются спутники связи. Помимо этого, динамичное социально-экономическое развитие северных регионов России требует круглосуточного всепогодного мониторинга поверхности Земли и морей Северного

Ледовитого океана, а также постоянной и надежной связи и других телекоммуникационных услуг.

Для решения указанных задач предлагается создание многоцелевой гидрометеорологической и связанной космической системы (КС), ориентированной на космическую информационную поддержку решения проблем инновационного социально-экономического развития северных регионов России.

Учитывая вышесказанное, НПО имени С. А. Лавочкина совместно с НИЦ «Планета» провели предпроектные исследования по созданию такой многофункциональной КС для обеспечения потребностей социально-экономического развития северных регионов. Указанная система получила название «Арктика». Функционально она состоит из трех космических составляющих: гидрометеорологической; дистанционного зондирования Земли; связанной.

В целом на первом этапе система включает:

1. Ракетно-космический комплекс:
  - два КА «Арктика-М» на высокоэллиптических орбитах с многоспектральными сканирующими устройствами;
  - КА «Арктика-Р» на низких орбитах с многофункциональными многорежимными радиолокаторами бокового обзора X-диапазона высокого (1 м) разрешения с радиометрами;
  - два специализированных КА связи «Арктика-МС» на высокоэллиптических орбитах;
  - средства подготовки к запуску КА с наземной инфраструктурой;
2. Наземный комплекс приема, обработки и распространения данных;
3. Наземный комплекс управления КА;
4. Наземный сегмент системы связи.

Наиболее рациональным, по нашему мнению, для КА «Арктика-М» и «Арктика-МС» являются высокоэллиптические орбиты с высотой апогея ~40000 км, высотой перигея ~1000 км, наклоном ~63° и периодом обращения КА ~12 час. Эти орбиты не только обеспечивают требуемый обзор северной территории, но и дают возможность применения существующих многозональных сканирующих устройств с геостационарных гидрометеорологических спутников с незначи-

тельными усовершенствованиями, а также достаточный срок активного существования (~7 лет) из-за относительно приемлемых радиационных условий.

НПО имени С. А. Лавочкина имеет значительный опыт по запуску, эксплуатации и управлению полетом КА на этих орбитах. За почти тридцатилетний период нами запущено более 100 КА серий «Око», «Прогноз», «Интербол» и др.

Для КА «Арктика-Р» орбита круговая высотой 550–650 км и наклоном 98°. Схема предлагаемой КС «Арктика» представлена на рис. 1.

В целях наиболее рационального использования материальных, людских и финансовых ресурсов создание КС «Арктика», по нашему мнению, должно осуществляться на единой орбитальной платформе с максимальным использованием создаваемой наземной инфраструктуры. Этой концепции в наибольшей степени соответствует наша универсальная космическая платформа «Навигатор», запуск которой планируется осуществить в 2008 г. в составе гидрометеорологического геостационарного спутника «Электро-Л» и космической астрофизической высокоэллиптической обсерватории «Спектр-Р», создаваемых в НПО имени С. А. Лавочкина. Принцип ее построения проиллюстрирован на рис. 2.

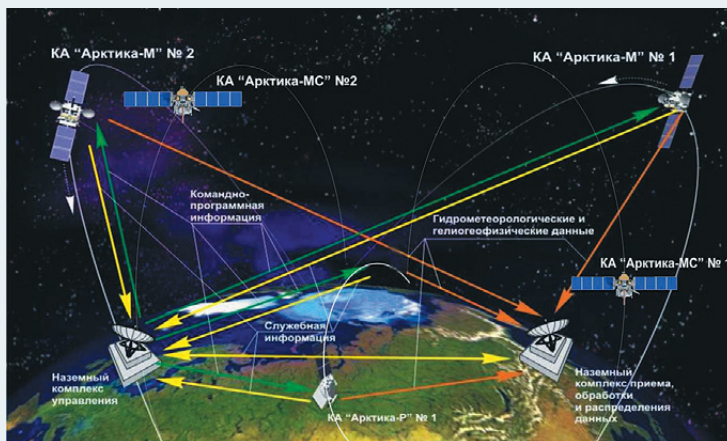


▲ Рис. 2. Принципы построения КА серии «Арктика»

НИЦ «Планета» с кооперацией также в 2008 г. завершает создание наземного комплекса получения, обработки и распространения данных (НКПОР) с КА «Электро-Л».

Проведенный нами анализ показал, что создание КС «Арктика» целесообразно вести с широким использованием проектно-конструкторского и технологического заделов по космическому комплексу «Электро». В частности, целевая аппаратура с КА «Электро-Л» может быть адаптирована с некоторыми усовершенствованиями под задачи КА «Арктика-М». Также в значительной степени при условии его развития может использоваться созданный НКПОР.

С учетом указанных разработок и при наличии оптимально сформированной научно-промышленной кооперации, которая позволит сфокусировать людские ресурсы, знания и опыт каждой компании на реализации проекта, можно сделать вывод, что создание сложной многофункциональной космической системы «Арктика» технически реально осуществить в сжатые сроки и с высоким качеством.



▲ Рис. 1. Схема космической системы «Арктика»



# FUSE is Dead... Long live FUSE!

И. Соболев.

«Новости космонавтики»

**18** октября решением штаб-квартиры NASA была завершена продолжавшаяся более 8 лет миссия орбитального ультрафиолетового спектрометра FUSE (Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer).

Как это часто бывает в космической технике, космический телескоп FUSE вместо запланированных 3 лет проработал почти в 2.5 раза дольше. И, несмотря на уже имевшие место серьезные технические проблемы, специалистам каждый раз удавалось находить выход из сложившейся ситуации и возвращать аппарат к активному функционированию. Однако в июле, после окончательного отказа последнего оставшегося работоспособным маховика, спутник стал неработоспособным, поскольку система ориентации уже не обеспечивала необходимой точности наведения телескопа на цель и ее удержания.

## Итоги

Что же нового и интересного дал ученым этот аппарат, запущенный 24 июня 1999 г.?

За время работы FUSE помог ответить на множество важных вопросов. Данные, собранные с его помощью, использовались более чем в 1200 опубликованных научных работах. А среди основных успехов миссии можно, пожалуй, отметить следующие.

- ❖ Путем измерения содержания молекулярного водорода в атмосфере Марса было показано, что в процессе эволюции планета потеряла большое количество воды, запасов которой хватило бы для образования океана глубиной около 30 метров.

- ❖ В ходе наблюдений диска вокруг молодой звезды  $\beta$  Живописца, необычайно богатого газообразным углеродом, было установлено, что либо в настоящий момент вокруг звезды идет формирование планетной системы (причем сформировавшиеся плане-

ты могут оказаться экзотическими мирами с преобладанием в химическом составе графита и метана), либо речь идет о каком-то другом неизвестном феномене, характерном для начального периода истории нашей Солнечной системы.

- ❖ Обнаружено, что количество дейтерия в нашей Галактике намного превышает прежние теоретические оценки. Известно, что дейтерий формируется на ранних стадиях эволюции Вселенной, но он легко разрушается в ядерных реакциях в звездах. FUSE доказал, что за время существования Вселенной в звездах было сожжено меньше дейтерия, чем следовало из старых теорий. В то же время этот результат согласуется с современными моделями эволюции галактик, а также с недавними результатами космической миссии WMAP.

- ❖ Была открыта атмосфера чрезвычайно горячего газа, окружающего Млечный Путь.

- ❖ Обнаружение атомов сильно ионизированного кислорода в межгалактическом пространстве свидетельствует о том, что около 10% материи в нашей части Вселенной представлено в виде межгалактического газа с температурой порядка миллиона градусов. Это открытие может оказаться весьма полезным для решения давней загадки дефицита барионов – группы элементарных частиц, основными из которых являются широко известные протоны и нейтроны. Расчеты показывают, что на ранних этапах эволюции Вселенной должно было сформироваться по крайней мере вдвое больше барионов, чем фиксируется в ходе астрономических наблюдений. Недостающие барионы могут существовать в виде еще более горячего газа, но окончательный ответ на этот вопрос должны дать будущие рентгеновские обсерватории – в частности, Constellation-X.

## Проблемы

Миссия FUSE – самая большая астрофизическая миссия, разработку и осуществление которой NASA с самого начала передало университету, а именно – Университету Джона Хопкинса. И сейчас, после ее завершения, можно сказать, что она оказалась столь же успешной в научном отношении, сколь и «везучей» на разного рода проблемные ситуации.

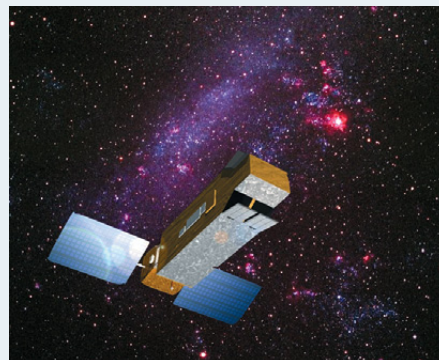
Первый «звонок» прозвенел менее чем через два года после старта, 30 мая 2001 г., когда вышел из строя один из шести гироскопов системы ориентации. А ближе к концу года, 25 ноября и 10 декабря, с интервалом в две недели, один за другим отказали два из четырех маховиков (расположенные по осям X и Y аппарата), с помощью которых осуществляется точная (до 0.5") ориентация и стабилизация орбитального телескопа на объекте наблюдения. Но если после отказа первого маховика и прекращения безуспешных попыток его запустить научные операции были вновь продолжены на трех оставшихся, то с потерей второго FUSE пришлось ввести в безопасный режим и продержат в нем почти два месяца.

За этот срок специалисты миссии на Земле разработали алгоритм, позволяющий использовать для ориентации только два оставшихся маховика, один из которых был расположен по оси Z, а другой – под углом к первым трем. Как несложно догадаться, для контроля ориентации по недостающей оси вместо вышедших из строя маховиков были задействованы магнитные исполнительные устройства. Наблюдения частично возобновились 27 января, а в полном объеме – 1 марта 2002 г.

Третий маховик (по оси Z) прекратил вращаться 27 декабря 2004 г. Это событие повлекло за собой приостановку операций с телескопом уже на более длительный срок – лишь в ноябре следующего года было официально объявлено о возобновлении научных операций с аппаратом, а прежнего уровня эффективности удалось достичь лишь к январю 2006 г.

Еще год спутнику удалось проработать фактически «на честном слове и одном крыле». Однако 8 мая 2007 г. произошла неожиданная аномалия с четвертым, последним, маховиком. Анализ полученных данных свидетельствовал о том, что при своем вращении он испытывает резко возросшее сопротивление. Аппарат в очередной раз был переведен в безопасный режим, и начались поиски неисправности.

Через неделю, 14 мая, маховик удалось вновь раскрутить до скорости 4200 об/мин, в





таким режиме он проработал около 10 часов. Однако, по словам специалистов, удержать ориентацию КА при этом было равносильно тому, чтобы «нацелить на Солнце взрывающегося мустанга». В итоге маховик вновь был отключен, FUSE опять переведен в безопасный «надирно-ориентированный» режим, а инженеры принялись изучать телеметрию.

Позднее было осуществлено еще две, более короткие, пробные раскрутки маховика. Наконец, 24 мая его раскрутили в третий раз, и до 31 мая телеметрия показывала, что неожиданно возникшее «трение», несмотря на периодические «всплески», постепенно снижается – колесо как будто «излечивало» само себя. По результатам наблюдений за работой маховика специалисты миссии приняли решение выработать такой алгоритм, при котором маховик работал бы как можно на больших скоростях вращения, а время перехода скорости «через ноль» при смене направления вращения было бы минимальным.

К радости всех участников программы, 12 июня телескоп возобновил научные наблюдения, которые продолжались еще месяц. Однако 12 июля проблемы появились вновь...

Стало ясно, что без единого маховика телескоп уже функционировать не сможет. Было предпринято еще несколько отчаянных – скорее, из разряда «на удачу» – попыток «раскачать» маховики, разворачивая телескоп с помощью магнитных катушек и тем самым периодически изменяя его температурное состояние. Но никакого движения замечено не было...

После месяца безуспешных попыток специалисты окончательно утвердились в выводе: миссию пора сворачивать. 14 августа научный руководитель проекта Уоррен Моос (Warren Moos) послал в штаб-квартиру

NASA сообщение с предложением завершить миссию, и вскоре началась «завершающая» фаза функционирования КА.

В течение конца августа и сентября ученые еще получали некоторые калибровочные данные с инструментов спутника, более того – им удалось даже осуществить последнюю программу наблюдений земной атмосферы в ультрафиолетовом диапазоне. Той самой атмосферы, в которой FUSE предстоит завершить свое существование примерно через 30 лет.

### Финал

Лирика лирикой, но длительный срок существования спутника на орбите после окончания фазы активной эксплуатации не позволяет просто «забыть» про не способный к дальнейшей работе аппарат. Во-первых, следует принять меры к тому, чтобы избежать неожиданного «пробуждения» спутника и перезарядки его аккумуляторных батарей, если вдруг в какой-то момент панели его солнечных батарей окажутся ориентированными на Солнце. Во-вторых, нельзя допустить, чтобы самопроизвольно включился передатчик, поскольку в этом случае он может создать проблемы для других спутников, которые, возможно, будут уже использовать его частоту. Поэтому цепи питания некоторых подсистем, в частности сборки маховиков и научных инструментов, будут разомкнуты, а системе электропитания соответствующей командой «объяснят», что ее почти пустые батареи заряжены и заряжать их больше не следует.

В завершение компьютеры спутника будут переведены в режим резерва (standby mode), находясь в котором они не смогут непреднамеренно выдать ни одной команды.

После этого еще на протяжении нескольких дней FUSE будет находиться под пристальным наблюдением: нужно убедиться, что он действительно «затих».

Для полного «закрытия» миссии необходимо будет еще провести вторичную обработку и архивацию около 131 миллиона секунд научных данных и написать окончательные отчеты. Предполагается, что на это потребуются около года, а потом результаты наблюдений FUSE будут доступны астрономам всего мира, но уже через архивы Научного института космического телескопа.

Несмотря на то что миссия FUSE завершена, NASA продолжит исследование Вселенной в ультрафиолетовом диапазоне. Так, в ходе сервисной миссии SM-4 к «Хаббл», которая должна состояться в 2008 г., предусматривается не только установка нового ультрафиолетового спектрографа COS (Cosmic Origins Spectrograph), но и ремонт видового спектрографа IS, который, кстати, довольно часто использовался для совместных наблюдений вместе с FUSE, но вышел из строя в результате короткого замыкания в августе 2004 г.

В осуществлении миссии FUSE принимали участие NASA, Канадское космическое агентство, Национальный центр космических исследований Франции, Университет Джонса Хопкинса, Университет Колорадо и Университет Калифорнии в Беркли.

По материалам NASA

## Сообщения

◆ 19 октября ЕКА объявило итоги первого этапа отбора проектов межпланетных миссий в рамках перспективных программы Cosmic Vision 2015–2025 (HK №5, 2007). На заседании Консультативного комитета по космической науке ЕКА, состоявшемся 17–18 октября в Париже, из 50 представленных предложений были выбраны следующие проекты по основным направлениям исследований.

### Солнечная система:

*Laplace* (совместно с NASA) – исследование Европы и условий ее обитаемости, изучение других спутников Юпитера, а также магнитосферы, атмосферы и внутреннего строения планеты космической системой из трех аппаратов;

*Tandem* (совместно с NASA) – изучение спутников Сатурна Титан и Энцелад, их происхождения, внутреннего строения, эволюции и астробиологического потенциала с использованием орбитального аппарата, аэростата и трех посадочных зондов на Титан;

*Cross-scale* (совместно с JAXA) – сеть из 12 КА для одновременных измерений параметров плазмы в ударной волне, зоне пересоединения и турбулентных областях околоземного пространства с целью решения фундаментальных проблем ускорения частиц и генерации энергии при магнитном пересоединении;

*Marco Polo* (совместно с JAXA) – исследование астероида, сближающегося с Землей, и доставка с него образца грунта.

### Астрономия:

*Dulce* – исследование «темной» энергии с помощью широкоугольной камеры;

*SPACE* – исследование «темной» энергии с обзором неба в ближнем ИК-диапазоне;

*Plato* – обнаружение и изучение экзопланет транзитного типа, включая «каменные» земледобные планеты, посредством фотометрии, а также исследование осцилляций их звезд; *Spica* (совместно с JAXA) – инфракрасная обсерватория нового поколения среднего и дальнего ИК-диапазона;

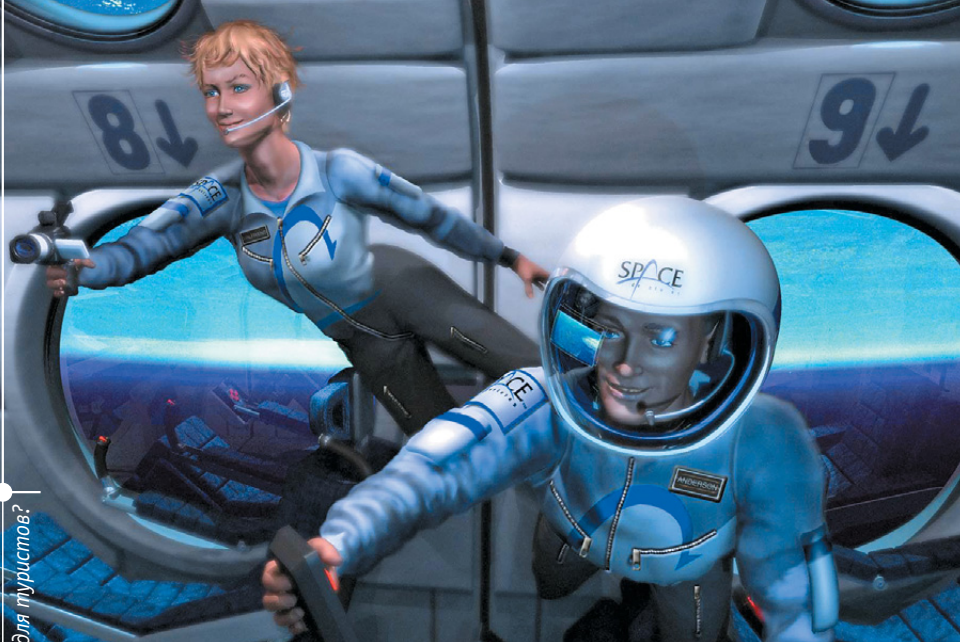
*XEUS* – рентгеновская обсерватория нового поколения для изучения фундаментальных законов Вселенной и ее происхождения, состоящая из спутника-телескопа и спутника-детектора, совершающих совместный полет.

На дальнейших этапах предполагается сделать выбор между *Laplace* и *Tandem*, а также между *Dulce* и *SPACE*. В 2009 г. два из девяти проектов будут предложены для исполнения с запусками в 2017 и 2018 г.

В подготовке проектов *Laplace*, *Cross-scale* и *XEUS* по предложению ЕКА приняли участие российские ученые и специалисты из ИКИ, ГЕОХИ и ИПМ РАН и НПО имени С. А. Лавочкина. – П.П.

◆ 24 октября NASA в рамках своей программы Centennial Challenges объявило конкурс с призовым фондом 2 млн \$ по теме посадки лунного модуля. Цель конкурса – ускорить развитие технологий, которые позволят создать в будущем коммерческую систему доставки грузов и экипажей с лунной орбиты на поверхность Луны и обратно. Победитель должен продемонстрировать опытную ракетную систему с вертикальным стартом и посадкой, способную к зависанию на заданное время и приземлению на заданном расстоянии от места старта. После посадки аппарат должен подняться повторно в заданное время и приземлиться на месте первого старта. – П.П.

FUSE is Dead... Long live FUSE!



# Space Adventures закажет дополнительные «Союзы» для туристов?

13 октября в редакции «Новостей космонавтики» состоялся круглый стол по теме перспектив дальнейшего развития космического туризма и актуальным вопросам этого сектора космических услуг. В нем участвовали глава представительства компании Space Adventures в России Сергей Костенко, главный редактор НК И. Маринин, редактор-обозреватель И. Лисов, редакторы И. Афанасьев, С. Шамсутдинов и П. Шаров. Ниже приводится краткое изложение ответов С. В. Костенко на наиболее интересные вопросы редакции.

**– Расскажите, пожалуйста, как и с какой целью было образовано представительство компании Space Adventures в России, чем оно занимается?**

– Компания Space Adventures образовалась в 1998 г. Она была зарегистрирована в США, первый офис был создан в Вашингтоне. С Эриком Андерсоном, который является президентом компании Space Adventures, мы встретились в конце 1990-х. Я в то время очень интересовался всевозможными космическими тренировками, которые предлагали в Звездном городке. А он как раз искал человека, который организует в России полеты на невесомость и тренировки в гидробассейне. Вот так мы и нашли друг друга. С тех пор стали дружить и работать.

В 1999–2000 гг. было создано российское представительство. Это произошло примерно за год до полета первого космического туриста Денниса Тито. Представительство было открыто в здании «Смоленского пассажира» в Москве. И с тех пор уже 7 лет мы так там и находимся. Что касается персонала компании, то на сегодняшний день в вашингтонском офисе около 15 человек, в московском офисе – пять. Я говорю о тех людях, которые получают заработанную плату. У нас также достаточно людей, с которыми нас связывают контрактные отношения – и в Америке, и в других странах. Существует «цепочка» представительств компании, которые есть и в Лондоне, и в Париже, и в Токио, – другими словами, в крупных городах мира у нас есть те, кто представляет компанию Space Adventures.

**– Компания существует только за счет процентов от частных туристических полетов или есть какой-то другой источник доходов?**

– Space Adventures занимается активным маркетингом, и основное направление ее деятельности (на сегодняшний день весьма развитое и рентабельное) – это пилотируемые коммерческие полеты. Но у компании есть несколько источников доходов.

**– Есть ли у вас конкуренты?**

– Кто-то пытался: сначала была компания MirCorp, потом – Atlas Aerospace... Они

заявили, что отправят людей в космос, но все закончилось ничем. А недавно я услышал, что некая компания, расположенная на набережной Москвы-реки, включила в свои услуги организацию космических полетов...

Если говорить серьезно, то мы наиболее профессионально подошли к решению задачи по отправке туристов в космос: создали инфраструктуру, которая обеспечивает наших клиентов необходимым сервисом, коммуникациями, организацией жизни, тренировочного процесса и т.д. Тот уровень маркетинга, который выстраивается в США и мы даем в России, позволяет нам плодотворно работать.

**– А британская компания Virgin Galactic, занимающаяся суборбитальными полетами, – это партнер или конкурент?**

– Безусловно, мы конкуренты, но общаемся между собой. Ричард Брэнсон, например, сейчас проводит очень агрессивный маркетинг в этой области. Вы знаете, что в Москве уже продаются билеты на его суборбитальный корабль? Нам уже присылали, предлагали купить...

**– Много ли «кандидатов в космические туристы» готовит сейчас Space Adventures?**

– Ну, скажем, больше одного. Мне сложно определить точно, кандидат или не кандидат человек, который к нам обратился... Существует определенная медицинская рамка, пройдя которую, человек становится нашим клиентом. И с этого момента мы уже можем что-то о нем рассказывать. А пока он не прошел комиссию и мы не знаем, в каком состоянии находится его организм, говорить о нем как о клиенте преждевременно.

**– Как поступить, если кто-то из нас решит стать «космическим туристом»: какими должны быть наши первые шаги?**

– В этом случае вы приходите к нам, и мы приступаем к организации медицинского обследования. При этом клиент обо всем договаривается со Space Adventures. Он платит нам, а наша компания уже рассчитывается со всеми остальными организациями: Роскосмосом, ЦПК и т.п.



Фото НК



– А что насчет российских «туристов»? В частности, обращался ли в вашу компанию Владимир Груздев, который недавно объявил о своем желании полететь в космос?

– Потенциальный клиент (тот же Груздев) может обратиться либо в Роскосмос, либо в Space Adventures и попробовать договориться о реализации своего желания. Хочу подчеркнуть, что мы не являемся эксклюзивными представителями Роскосмоса по продаже мест в кораблях. Не знаю, обращался ли Груздев в Роскосмос, но в нашу компанию не обращался – это точно.

– Не могли бы Вы уточнить, кто полетит осенью 2008 г.?

– Решение пока не принято. Насколько я понимаю, ГМК (Государственную медицинскую комиссию. – Ред.) никто пока не прошел и к подготовке не приступил. Контракт на «октябрьское кресло» [в корабле «Союз»] принадлежит нашей компании. Наш кандидат – это Ричард Гэрриотт, разработчик компьютерных игр, сын астронавта Оуэна Гэрриотта, человек, очень увлеченный космонавтикой. Он уже приезжал в Москву, прошел две тренировки в скафандре «Орлан» в гидролаборатории ЦПК и летал на самолете – имитаторе невесомости. В конце 2007 – начале 2008 г. он будет проходить медкомиссию в ИМБП и начнет подготовку в ЦПК. Так как его полет намечен на октябрь 2008 г., то времени у него вполне достаточно. Здесь в принципе никакой спешки нет. Но до получения доступа к специальным тренировкам он является кандидатом.



▲ Ричард Гэрриотт

– Будет ли у Гэрриотта дублер?

– Не могу сейчас ничего сказать по этому поводу. Мы пока этим вопросом не занимались.

– На заре эры космического туризма сама идея полета multimиллионеров на станцию «Мир» (и впоследствии на МКС) очень многими воспринималась в штыки: представлялось, что в космосе могут оказаться какие-то сомнительные люди. К счастью, опасение не оправдалось: слетало пять человек – замечательные люди, нет ни одного «богатого бездельника», все «пашут». Как вам удается организовывать такой отбор?

– Сама по себе идея космического полета красива, высокотехнологична. В принципе, с самого начала многомесячных тренировок и до своего логического завершения она воспринимается на полном серьезе лишь теми людьми, у которых имеются «сильно развитые мозги», и притягивает к себе самых достойных. Если можно так выразиться, «прохиндеи» или люди с непонятной репутацией ничего не реализуют в результате полета в космос.



▲ Чарльз Симоны – «крайний» космический турист от Space Adventures

Уже при самом первом визите клиента в Space Adventures мы разговариваем с ним о таких сложных вещах, как, например, компоновка корабля. Недалекий человек этого просто не поймет. Здесь нужны знания в географии, математике, физике, а также некоторые понятия в области механики, термодинамики и еще во многих областях знаний. Это уже гарантия того, что человек придет образованный.

Поэтому к нам приходят те люди, которые уже реализовали себя здесь, на Земле. Если взять любого из наших слетавших клиентов, то они имеют за спиной мощные проекты. Так получилось, что все они являются бизнесменами. И полет в космос для них – это логичное развитие личности.

– А как насчет звезд шоу-бизнеса?

– Пока в числе наших клиентов их нет. Если вспомнить ситуацию с Лэнсом Бассом (участник молодежной поп-группы N'Sync в конце 1990-х – начале 2000-х годов. – Ред.), то я не думаю, что это был реальный проект. Просто компания MirCorp решила почему-то просто «засветить» певца, поскольку в то время в головах некоторых людей были такие мысли: сейчас мы найдем какую-нибудь фигуру, «пропиарим» ее как следует и нам понесут денежки. Нет, не понесли!

– Пока Роскосмос принимает кандидатов спокойно. Была ли конкуренция до принятия решения по какому-либо из кандидатов?

– Отношение Роскосмоса диктуется тем, что наши клиенты проходят определенную проверку по ряду параметров. С этим проблем нет. У клиентов бывали проблемы с медициной, но не с Роскосмосом. Правда, я не помню случая, чтобы кому-то из наших клиентов сказали, что он нездоров и лететь не

может. Да, выносили некоторые рекомендации, но не более того.

– А Дайсуке Эномото?

– С ним была другая история. Мы сейчас говорим о стадии начала отбора.

– Взаимодействует ли Space Adventures с бывшими клиентами, например с Чарльзом Симоны или Ануше Ансари? Ведь известно, что Ансари вкладывает средства в развитие частных космических проектов, в частности, с помощью фонда X-Prize.

– Мы поддерживаем с ними теплые человеческие отношения, совместных же бизнес-проектов у нас нет. Что касается Ансари, то да, она этим всем занимается, но не является нашим партнером.

– Сколько сейчас туристы должны платить за свой полет? Увеличится ли цена в будущем?

– На 2008 г. цена составляет 25 млн \$. Сколько будет дальше, пока сказать не могу: курс доллара падает, кроме того, невозможно предсказать рост стоимости расходов на полет. За последние 6–7 лет вырос уровень зарплат на производстве, подорожали материалы, энергоносители – естественно, подорожал и сам «продукт». И цена будет расти, это очевидно.

– Существует мнение, что Роскосмос как государственная организация не должен заниматься частными коммерческими полетами. Что Вы думаете по этому поводу?

– Космонавтика – это такой вид деятельности, который жестко регламентируется государством в любой стране мира. Я считаю совершенно справедливым, что государ-

ство здесь является «разрешительной инстанцией», которая определяет – кто полетит, когда и на чем. Более того, на сегодня все серьезные космические разработки, которые существуют и, как мне кажется, могут существовать, все равно будут контролироваться государством. Иначе и быть не может: доступ в космос – слишком серьезная вещь. Допустим, завтра кто-то у себя на даче построит космический корабль либо какой-то другой летательный аппарат – кто знает, кому это в итоге попадет? А если к террористам? Это нельзя сбрасывать со счетов. Поэтому я выступаю за то, чтобы государство регулировало этот процесс. Частному капиталу, конечно, надо давать возможность, но при какой-то регулирующей силе.

**– В настоящее время, когда гражданский космический бюджет страны вырос с 3 до 30 млрд рублей, как Вы думаете, по-прежнему ли Роскосмос заинтересован в космическом туризме или эта тема для него уже не так важна?**

– Думаю, финансовая заинтересованность у Роскосмоса остается. Бюджет может быть каким угодно, но вы же понимаете, что бюджетных средств всегда не хватает...

**– С 2009 г. экипаж МКС будет увеличен до шести человек. NASA уже забронировало «Союзы» для своих астронавтов до 2011 г. В этот период мест для туристов просто не будет. Какие шаги предпримет ваша компания?**

– Наверное, будет какое-то «несимметричное решение». Давайте доживем до этого. К тому времени в Роскосмосе будет ясность, кто полетит и как все будет происходить. Мы сможем поговорить на эту тему через полгода, не раньше.

**– А может ли возникнуть ситуация, когда Space Adventures будет заказывать Роскосмосу дополнительные корабли, чтобы число мест для туристов увеличилось? И хватит ли у вас на это средств?**



▲ Полеты на невесомость – неотъемлемая часть подготовки космических туристов

– Вполне может быть! Средств хватит. Вообще эта идея нам очень интересна. Мы, конечно, хотим, чтобы однажды полетел «Союз» с двумя туристами. Корабль, в принципе, может управляться одним командиром, при определенных минимальных навыках у туристов. Но специалисты в этом разбираются лучше. Не исключено, что потребуются модернизация корабля. Повторюсь, мы заинтересованы в решении этого вопроса.

**– Несколько лет назад Space Adventures заявила о своих планах по организации туристических полетов к Луне. В последнее время эта тема как-то ушла «в тень». Такие планы актуальны или все это было несерьезно?**

– Это все по-прежнему актуально, и из бизнес-планов нашей компании эти полеты никто не убирал. Был момент, когда эта идея не находила должного отклика в Роскосмосе. Но с момента нашего заявления о «лунных» планах Луна остается интересной для нашей компании. Я считаю, что это перспективное направление развития.

Мы проводили достаточно мощный маркетинг по лунной программе, по потенциальным клиентам, и могу сказать совершенно точно, что если мы преворим ее в жизнь, то клиенты у нас будут.

Что касается транспортного средства, мы рассматривали «Союз» с его возможной предварительной модернизацией для облета Луны. Существовало две три схемы полета: с по-

сещением МКС и без него. Пока, в силу известных причин, дальше идей это не пошло. Но я все же смотрю на это с оптимизмом.

**– Вы обсуждали этот вопрос с новым президентом РКК «Энергия» В. А. Лопотой? Ведь Н. Н. Севастьянов ушел, а насколько нам известно, идея лунного туристического полета принадлежит именно ему?**

– Это не так. Мы занимались идеей отправки туристов к Луне еще за полгода до прихода Севастьянова на пост руководителя корпорации. Просто получилось, что он появился в нужном месте в нужное время, а у нас к этому времени уже было готово предложение, с которым мы и вышли, после чего Севастьянов буквально через неделю прилетел к нам в Нью-Йорк на пресс-конференцию. Он был по-своему восхищен Луной – собирался добывать там топливо. Это и нам было интересно, но за эти два года организовать какой-то толковый бизнес не удалось. Хотя можно было – например, сделать уже какие-то макеты и т.п.

**– Давайте перейдем к обсуждению суборбитальных полетов. Почему вы ими не занимаетесь? А если все же занимаетесь, то в какой стадии находятся эти работы?**

– О суборбитальных [отечественных] полетах мне рассказать абсолютно нечего. Был в России некий «взрыв» интереса в 2001–2002 гг. Мы тогда начинали заниматься этой темой вместе с КБ В. М. Мясищева (проект Cosmopolis XXI, позже – Explorer. – Ред.), дошли до предэскизного проекта – создали макет, прорабатывали его аэродинамические и энергетические характеристики, у нас остался отчет страниц на триста – и все. Но само по себе это направление не получило развития. В КБ поменялся руководитель, и с этого момента все находится в «замороженном» состоянии. В 2006 г. мы опять активно занимались этим, но поддержки нет и ничего интересного не происходит.

Разработки есть, права на этот проект есть, база определенная заложена, так что его дальнейшая судьба зависит от комплекса вопросов, в частности от разрешительной системы и инвестиционного климата. Я не могу сказать, что суборбитальный проект мертв. Нет, это не так. Он все равно теплится и ждет своего часа.

**– А как относились к работам над этим проектом Роскосмос и предприятия авиапрома?**

– Абсолютно нормально. И если бы мы начали реализовывать этот проект, то делали бы это с Роскосмосом. Потому что кроме него никто нам летать не разрешил бы – у нас космическая промышленность, равно как и авиапром, подконтрольны государству.

К тому же, как я понимаю, сертификация и лицензирование – это прерогатива Роскосмоса. Что касается авиапрома, все-таки это больше космический проект, чем авиацион-



▲ Конструктор суборбитальных кораблей Берт Рутан испытывает невесомость на себе

ный: высота 100 км – это уже космос. Кстати, и Рособоронэкспорту, думаю, тоже было бы чем заняться в этом проекте. А Роскосмос выполнял бы в этом случае роль головной организации.

**– Кстати, у нас есть информация, что вы хотели участвовать с проектом КВ Мясникова на конкурсе X-Prize. Это так?**

– Нет, этого мы делать не собирались. Вместе с Питером Диамандисом мы заседаем в Совете директоров компании Space Adventures, и у него возникла идея – создать и зарегистрировать русскую команду. Хотя априори она не помещалась в рамки конкурса X-Prize: по правилам нельзя было использовать государственные промышленные возможности для строительства суборбитальной системы. А мы использовали и никогда этого не скрывали. Я считаю, что это совершенно нормально – космическую технику должно эксплуатировать государство.

**– Как Вы считаете, а не может ли задача с проектом Cosmopolis XXI быть связана с тем, что разработка проводилась на государственном предприятии, для которого данная работа не являлась профильной?**

– А на какого же рода предприятиях делать такие разработки? Идея-то в том и заключалась, чтобы взять мощное госпредприятие с развитой инфраструктурой и построить достаточно эффективную летающую систему.

**– То есть у нас таких фирм, как рутновский Scaled Composites (разработчик корабля SpaceShipOne. – Ред.), не существует?**

– Нет. А если даже и говорить о Scaled Composites, то после взрыва в Мохаве (см. НК №9, 2007. – Ред.) их проект надолго затормозится. И это только по техническим «параметрам»: по бюрократическим же никто не знает, как это «аукнется». Федеральная авиационная администрация США им еще много крови попортит, а может, их и вообще закроют.

Да, в Scaled Composites достигли определенного успеха в экспериментальных полетах – честь им и хвала за это. Но пока это все очень далеко от космического туризма и реальных массовых полетов.

Есть еще пара компаний, которые более или менее что-то делают в этом направлении... Но в ближайшие 3–4 года я, например, не вижу никого, кто бы смог что-то реальное предпринять. И касаясь того же SpaceShipTwo – я не представляю, когда состоится даже экспериментальный полет...

Орбитальные полеты на «Союзе» – это огромная надежность, все четко работает. А суборбитальные полеты в космос – это пока бумага, мечты... Когда все это «заработает» и достигнет необходимого уровня надежности – неизвестно.

**– Теперь давайте поговорим еще об одной интересной теме – планах Space Adventures по строительству космопортов в разных странах мира. В каком состоянии находятся эти проекты?**



▲ Макет российского суборбитального корабля Cosmopolis XXI еще ждет воплощения в металле

– Да, у нас существует программа строительства космопортов в Сингапуре и в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ). Местные правительства очень позитивно относятся к развитию этого направления. Что касается состояния работ, то мы сейчас разрабатываем детальный бизнес-план для Рас-аль-Хайма (ОАЭ). Насчет Сингапура не могу точно сказать, но идут интенсивные переговоры.

Помимо этих стран, перспективной является, например, Австралия. Когда мы были в Канберре, то говорили на эту тему с правительством. Они эту идею поддерживают. У них есть неосвоенные места в северной части страны. Но пока это даже не переговоры, а просто предложение без какой-либо конкретики.

**– А какие корабли будут стартовать с этих космопортов? SpaceShipOne и его последующие модификации? Но Вы ведь сказали, что не являетесь партнером компании Virgin Galactic...**

– Строительство космопортов в этих странах – это проект компании Space Adventures. Поэтому планируется, что оттуда будут стартовать именно те корабли, которые мы когда-нибудь, я очень надеюсь, построим.

Хотелось бы, чтобы строили мы эту систему только здесь, в России, и испытывали, и первые регулярные космические полеты были бы только с нашей территории.

**– Какие требования будут предъявляться к клиентам, выразившим желание совершить суборбитальный космический полет?**

– Разумеется, к суборбитальным полетам будут предъявляться не такие жесткие требования, как к орбитальным. Например, планируется проводить медицинские обследования и тренировки в течение одного-двух дней прямо на территории космопорта – в этом вся идея. Для этого мы будем использовать разные стенды, тренажеры и другое специальное оборудование. Также «туристам» будут выдаваться какие-то учебные пособия. Говоря простым языком, человек прошел медицину и тренировки, выучил матчасть, сдал зачет, получил допуск – сел в корабль и полетел...

**– Как Вы относитесь к проектам космических гостиниц? Есть ли у них перспективы?**

– Я не очень сильно разбираюсь в этой области, но могу сказать, что это суперперспективное направление! И мы очень интересуемся этим в рамках Space Adventures. Мы серьезно фокусируемся на этом, потому что это дело будущего.

Но речь здесь надо вести не о гостинице как таковой, а о некоей коммерческой космической станции, которая будет выполнять не только функции отеля. Гостиница – это слишком примитивно, мне кажется. Как насчет того, чтобы в условиях микрогравитации производить какие-то уникальные химические соединения? Или выполнять ценные астрономические наблюдения? Другими словами, там может быть масса различных функций.

Правда, здесь имеется та же проблема, которая возникает с появлением новых станций, – транспортная система. На сегодня она одна (корабль «Союз». – Ред.) и очень дорогая. Однако здесь может произойти интересная вещь: одно потянет за собой другое, то есть создание новых станций может стать акселератором создания нового корабля! Тема эта – классная!

**– А как Вы относитесь к проектам частного снабжения МКС, которые сейчас делаются по заказу NASA? Могут ли они привести к созданию новой транспортной системы?**

– Я просто не верю, что американское государство – в том виде, в котором оно существует, – даст [возможность разработать и использовать] какой-то частной компании такое средство. Для частного бизнеса все имеет свой определенный уровень развития – дальше происходит его национализация, либо вступает в дело «государственная машина» – и все это тихо и мирно «уплывает» в огромную бюрократическую систему.

Человечество пока не готово отдать космическую промышленность в частные руки – ни совсем, ни даже «наполовину». Это мое мнение.

– Так может быть, надо придумать какие-то новые схемы взаимодействия между государством и частным бизнесом, чтобы дело пошло? Ведь американский опыт промышленных разработок говорит о том, что в условиях громоздкой государственной индустрии создать дешевое транспортное средство тяжело.

– Насчет Штатов – не знаю, я там не живу. Там действительно все гораздо сложнее. Вспомним историю Денниса Тито – сколько у него проблем было с разрешением на полет... И на шаттле ни один турист так и не слетал. Хотя, может быть, кто-то из россиян хотел бы купить «билет» на шаттл, ведь на нем полет проходит намного комфортабельнее.

Что касается России, то некая форма [взаимодействия государства и частного капитала] может быть образована. Мне кажется, у нас, в принципе, реально разработать новый корабль частным фирмам в кооперации с государством.

– Почему же в таком случае РКК «Энергия» никак не может найти средства на модернизацию того же «Союза»? Ведь если бы инвесторы вложили чуть-чуть средств, корабль стал бы лучше и появились новые возможности.

– А кто сказал, что они реально пытаются найти эти частные средства? Для космонавтики их найти очень трудно, и нужно искать разными путями. В первую очередь, для этого нужен высокопрофессиональный маркетинг. И речь не конкретно об «Энергии», а вообще об отрасли.

– Что можно и нужно сделать, чтобы привлечь больше внимания людей к теме космического туризма?

– Хороший вопрос. Я об этом постоянно думаю. В России интересная ситуация. Взять, к примеру, среднестатистического жителя. Это волевой человек с открытой душой, более смелый по сравнению с тем же американцем. Но вот парадокс: я общался с достаточным числом потенциальных русских клиентов, и все вроде было хорошо, и медицину человек прошел, но после этого у него в голове почти наверняка возникают схемы «бизнеса по-русски»: а может, я здесь договорюсь, там договорюсь и сделаю все дешевле, быстрее, «по-тихому и по-быстрому»... Это болезнь российского общества.

Чего не хватает сегодняшним российским клиентам? Играть по правилам – вот и все! Но рано или поздно, думаю, из русских кто-то обязательно полетит.

Что касается «пиара» космического туризма, то коммерческий полет – это продукт, который не требует развешенных на улице баннеров или какой-то усиленной рекламы в гляцевых журналах. Здесь мы имеем дело с аудиторией, которая сама знает, чего хочет и как это найти.

– И последний вопрос: а как Вы пришли в космонавтику? И сохранилось ли желание перейти из «статуса дублера» в «статус участника»? (С. В. Костенко был дублером третьего космического туриста Г. Олсена в 2005 г. – Ред.)



Фото РГНИ ЦПК

▲ Четвертая космическая туристка Ануше Ансари активно содействует продвижению суборбитальных полетов

– У меня папа всю жизнь проработал в Институте космических исследований, а дед был летчиком. Поэтому с детства я находился во всем этом «киформационном поле» авиации и космонавтики. А произошло все совершенно случайно: приехал понырять с аквалангом в бассейне ЦПК, познакомился с П. И. Климуком. Решили, что надо предоставить людям возможность понырять, полетать в невесомости... И все «закрутилось».

Что касается «статуса дублера», его у меня уже нет. А полететь, конечно, я очень хочу. И рано или поздно полечу обязательно. Это моя мечта с детства.

Материал подготовили И. Афанасьев, П. Шаров и С. Шамсутдинов. Неподписанные фотографии предоставлены Space Adventures

## Владимир Груздев будет первым российским туристом?

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

4 октября 2007 г. председатель Госдумы РФ Борис Грызлов, подводя итоги совещания в НПО имени С. А. Лавочкина, посвященного вопросам разработки национальной стратегии России в освоении космического пространства на период до 2040 г., сообщил, что первым российским космическим туристом будет депутат Госдумы РФ от фракции «Единая Россия» Владимир Груздев. Б. В. Грызлов сказал, что полет Груздева запланирован на октябрь 2008 г., и добавил, что его участие в космическом полете «Единая Россия» сможет оплатить из своих партийных средств. «Это будет наш взнос из внебюджетных средств в космическую программу», – подчеркнул лидер партии.

Однако буквально за несколько дней до этого заявления, 28 сентября 2007 г., компания Space Adventures объявила, что в октябре 2008 г. состоится полет шестого космического туриста Ричарда Эрриотта. Таким образом, на третье место в «Союзе ТМА-13», стартующем в октябре 2008 г., оказалось два претендента.

Ясность в этот вопрос внес руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов. Он сказал, что полет первого российского космического туриста может состояться не ранее 2009 г. «Сейчас мы действительно решаем вопрос с полетом Владимира Груздева с представителями стран – участниц программы МКС. Пока вырисовывается 2009 год, а не осень 2008 года, и я не могу на сегодняшний день сказать что-то окончательное по датам, так как решение будет зависеть и от наших партнеров по МКС», – уточнил глава Роскосмоса.

Владимир Сергеевич Груздев родился 6 февраля 1967 г. в поселке Болшево Московской области в семье кадрового военного и преподавателя средней школы. В 1984 г. окончил Московское суворовское военное училище, а в 1991 г. – Военный институт Минобороны с отличием.

Владеет тремя иностранными языками: английским, португальским и испанским. Во время учебы в Военном институте служил переводчиком в Анголе и Мозамбике. В 1989 г. за выполнение государственных заданий был награжден медалью «За боевые заслуги». Работал в Службе внешней разведки, в

1993 г. уволился и, взяв кредит, с командой единомышленников создал компанию «Седьмой континент», где в настоящее время работают свыше 10 тысяч человек.

В 2000 г. Груздев получил второе высшее образование, окончив юридический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. В 2001 г. победил на выборах в депутаты Мосгордумы по 27-му округу. В 2003 г. успешно защитил диссертацию на соискание степени кандидата юридических наук в Университете МВД РФ. Является членом экспертного совета при председателе Счетной палаты. В декабре 2003 г. Владимир Груздев был избран депутатом Государственной Думы РФ по Чертановскому одномандатному округу.

2 августа 2007 г. в составе экипажа батискафа «Мир-1» он совершил погружение на глубину 4261 метр в точке Северного полюса. Во время погружения на дне Северного Ледовитого океана был установлен флаг Российской Федерации и оставлена капсула с посланием будущим поколениям.

Груздев является членом президиума Московского городского регионального отделения «Единой России», координатором партии по взаимодействию с бизнес-сообществом. Женат, трое детей.



# Google уходит в небо

О. Лазутченко специально для «Новостей космонавтики»  
Фотографии агентства «Маслов PR»

9 октября в Москве состоялось довольно любопытное событие. Компания Google – владелец одноименного поискового сервиса, известного, наверное, всем пользователям Интернета, – в лице своего московского представителя отменила 50-летие со дня полета первого в мире ИСЗ. Празднование было призвано привлечь внимание к самому факту юбилея, а кроме того, была обещана выставка «Полвека в космосе – эпоха поиска» и презентация нового проекта Google.



Представитель московского отделения Google Константин Кузьмин кратко рассказал о компании и напомнил о существовании оригинальных программных сервисов Google Earth, Google Moon, Google Mars и Google Sky (<http://maps.google.com>, <http://moon.google.com>, <http://mars.google.com>). Глобус Земли доступен к просмотру также через оригинальную программу-клиент, которую можно скачать с адреса <http://earth.google.com>. Кроме того, указанная программа-клиент позволяет просматривать глобус звездного неба.

Качество изображения земной поверхности во многих районах таково, что можно определить марку сфотографированного автомобиля. Менее густонаселенные местнос-

ти отсняты с худшим разрешением, где можно лишь увидеть разницу между городским кварталом и полем. Зато с высоким качеством отснято огромное количество интересных участков Земли, в том числе космодрома Байконур и Плесецк.

Винтон Сёрф (Vinton Cerf), можно сказать, крестный отец Интернета, выступая из Калифорнии по видеоконференцсвязи, сказал, что запуск первого в мире ИСЗ стал событием непревзойденного масштаба, он горд приветствовать соотечественников конструкторов такого эпохального технического изделия и надеется, что достижения полувекковой давности подвигнут современную молодежь на новые свершения. Было приятно услышать столь лестную оценку достижений отечественной ракетно-космической промышленности из уст человека, безусловно, компетентного и не склонного раздавать бессмысленные комплименты.

Космонавты Александр Лазуткин и Александр Волков, каждый по-своему, поделились впечатлениями от космических полетов, похвалили фирму Google за ее просветительскую деятельность в области освоения космоса и также призвали молодежь осваивать космос.

Наконец, главный докладчик вечера Грегг Мариньяк (Gregg Marinyak)\* напомнил о достижениях признанного прародителя космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского и прочитал краткий, но емкий доклад о его жизни и работе. Понравился следующий пассаж: «Многие молодые инженеры в NASA гордятся своими свежими техническими решениями. Но лишь до тех пор, пока не узнают, что все было придумано целый век назад старым глупым школьным учителем из Калуги».



▲ Грегг Мариньяк рассказывает о новом проекте – Google Lunar X-Prize

Затем Грегг рассказал о новом проекте Google. 13 сентября 2007 г. фонд X-Prize и фирма Google объявили о совместном проекте Google Lunar X-Prize – международном конкурсе по созданию и отправке на Луну мобильного робота. В конкурсе может принять участие команда любой страны, единственным строгим условием является ее частный статус: государственные источники финансирования могут покрывать не более 10% расходов.



Робот-луноход должен выполнить несколько задач: пройти по лунной поверхности не менее 500 м и отправить на Землю видеоматериалы и фотографии. За это команда-разработчик получит ощутимый денежный приз – 20 млн \$. Кроме того, предусмотрены дополнительные цели, которые также будут оплачены: обнаружение воды, фотографирование артефактов человеческой цивилизации (посадочных ступеней «Аполлонов», «Лун» и других АМС). Организаторы конкурса надеются, что проект положит начало новой эре исследований Луны – «Луна 2.0». Подробная информация доступна на сайте <http://www.googlelunarxprize.com>.

После выступления Грегг Мариньяк ответил на вопросы, тем более что о проекте Google Lunar X-Prize уже было известно почти месяц и на форуме журнала «Новости космонавтики» шло активное обсуждение. Грегг пояснил, что организаторы принимают все меры к тому, чтобы правила конкурса были максимально понятны и прозрачны, и особенно к обеспечению статуса «международного». Он извинился за то, что все официальные тексты пока имеются лишь на английском языке, и пообещал, что ситуация будет исправляться. Кроме того, правила будут «утраиваться», и поэтому в ближайшие полгода можно ожидать их изменений.

Как стало понятно из беседы, организаторы конкурса ожидают, что Россия как родина практической космонавтики представит достойное количество команд-участников. Остается лишь передать читателям нашего журнала его напутствие: «Чаще глядите в небо, там масса интересного!»



\* Директор Планетария Джеймса МакДонелла, вице-президент по аэрокосмическим исследованиям научного центра в Сент-Луисе и исполнительный вице-президент фонда X-Prize. Ранее был исполнительным директором фонда X-Prize и генеральным директором Института космических исследований в Принстоне.

**И. Сафронов.**  
**«Новости космонавтики»**

2 октября в Москве в галерее «Фото-Союз» открылась выставка мэтра советской фотографии Альберта Алексеевича Пушкарёва. Символично, что произошло это в канун 50-летия запуска Первого искусственного спутника Земли, поскольку в течение 24 лет в объективе его фотокамеры отражались наиболее значимые моменты советской и российской космонавтики.

На церемонии открытия выставки брали слово очень разные люди: однокашник по институту и летчик-космонавт, генерал-ракетчик и работница музея. Оказалось, что куда бы судьба ни приводила Альберта Пушкарёва, повсюду у него появлялись преданные друзья.

Сама по себе экспозиция заслуживает долгого и подробного рассказа. Тут были всем известные, давно ставшие классикой жанра работы. Были и такие, которые не только удивили, но и породили интересные дискуссии среди специалистов и просто любителей космонавтики. В центре экспозиции висел снимок, обошедший все газеты и журналы мира: «На работу в космос» – с тремя космонавтами, идущими к ракете в лучах восходящего солнца. Это не документальный кадр, сейчас это уже не секрет. Снятые в скафандрах люди не космонавты. Более того, похожие снимки сделали и другие фотографы, – такое своего рода коллективное творчество.

Биография Альберта Алексеевича выглядит довольно логично, хотя сам он и утверждает, что в какой-то степени случайно пришел в космонавтику. МВТУ имени Баумана, аспирантура, защитить диссертацию не удалось, но зато удалось с отличием окончить



# Выставка работ Альберта Пушкарёва

лекторий по фоторепортажу при Центральном доме журналистов. Стажер, а полгода спустя – репортер фотохроники ТАСС. И, наконец, в 1972 г. Пушкарёв проникает туда, куда закрыт путь обычному советскому человеку, – ему поручают снимать космонавтику.

Штатский человек с фотокамерой на территории секретного военного объекта, как незванный гость, – источник «головной боли». Малейшее отступление от режимных правил – и «привет», даже самый удачный кадр будет изъят и уничтожен. На снимках не должно быть военных, ведь согласно пропаганде космонавтика в СССР – гражданская отрасль хозяйства. «А снимать Байконур без военных, – шутит Альберт Алексеевич, – все равно что снимать Пекин без китайцев».

Борьба с режимом секретности шла вплоть до середины 1980-х. С приходом

политики «гласности» ситуация изменилась к лучшему. Казалось бы, вот оно раздолье – твори и радуйся. Однако не все так просто.

В 1995 г. Пушкарёв был вынужден уйти из профессии. История очень характерная для середины 1990-х. Ему попросту перестали платить зарплату, и он уехал примерно туда же, где и родился, – в Тверскую область.

Прошло 12 лет. Сейчас у Альберта Пушкарёва большое хозяйство, он ухаживает за собственной пасекой. Повстречав его, вы ни за что не скажете, что ему в мае исполнилось 70 лет. Он производит впечатление очень счастливого, веселого человека. Будем надеяться, что это не последняя его выставка, тем более что в его архиве имеется еще великое множество заслуживающих пристального внимания снимков.

## «Был веку нужен Королёв...»

**П. Шаров. «Новости космонавтики»**  
**Фото автора**

12 октября в Инженерном доме компании «РТСофт» состоялось открытие фотовыставки «Был веку нужен Королёв...», приуроченной к 50-летию запуска Первого искусственного спутника Земли и 100-летию со дня рождения академика Сергея Павловича Королёва.

Материалы для выставки предоставили Мемориальный музей космонавтики (ММК) и Дом-музей С. П. Королёва (г. Москва).

До начала мероприятия генеральный директор ЗАО «РТСофт», д.т.н. О. В. Синенко вместе со своими заместителями провела пресс-конференцию: речь шла о достижениях компании за годы с момента ее основания и планах на будущее. Среди перспективных направлений, по словам Синенко, была и остается космонавтика: «РТСофт» будет уделять ей большое внимание, внедряя свои разработки в эту важную для страны отрасль. В частности, в настоящее время фирма участвует в реконструкции центрифуги в РГНИИ ЦПК.

На открытии фотовыставки присутствовали летчики-космонавты СССР и России,

представители авиационно-космической отрасли, журналисты, сотрудники «РТСофт» и те, кто интересуется историей космонавтики.

Собравшимся представили снимки легендарного конструктора, затрагивающие разные периоды его жизни. Были среди них и знакомые, и довольно редкие фотографии из семейного архива и из архива ММК. Чтобы люди получили больше информации о снимках, создатель выставки Татьяна Геворкян рассказала о каждом из них в деталях, что произвело особенное впечатление на каждого из присутствующих.

В одном из залов была организована встреча с летчиками-космонавтами, которые рассказали о своем отношении к личности выдающегося конструктора и поделились воспоминаниями. Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт П. Р. Попович является одним из тех, кому довелось общаться с С. П. Королёвым. Павел Романович рассказал, как Сергей Павлович приехал знакомиться с первым отрядом космонавтов и каким он им запомнился. По признанию

П. Р. Поповича, несмотря на всю внешнюю суровость, Королёв производил впечатление доброго, отзывчивого человека. Летчики-космонавты РФ, Герои России Ю. М. Батулин и А. И. Лазуткин, в свою очередь, поделились с собравшимися своим мнением о значении деятельности С. П. Королёва, которое невозможно переоценить.

В завершение был продемонстрирован новый документальный фильм «Сергей Королёв – Вернер фон Браун: дуэль титанов», в котором, как и на выставке, были собраны редкие архивные видеозаписи о двух величайших в истории конструкторах ракетно-космической техники.



# Торжества в Королёве

С. Шамсутдинов.  
«Новости космонавтики»

**4** октября 2007 г. в РКК «Энергия» имени С. П. Королёва и в городе Королёве состоялись торжественные мероприятия, посвященные 50-летию со дня запуска Первого искусственного спутника Земли.

На торжественном собрании в РКК «Энергия» выступил заместитель полномочного представителя Президента РФ в Центральном федеральном округе И. В. Зубков, который поздравил коллектив корпорации с юбилеем, отметил заслуги предприятия в области освоения космоса, в том числе в создании и обеспечении запуска Первого ИСЗ. Затем он вручил сотрудникам РКК «Энергия» государственные награды, пожелав коллективу новых высоких достижений в деле исследования и освоения космического пространства. Семь сотрудников РКК «Энергия» удостоены государственных наград, а тринадцать человек получили знаки Почетных званий, в том числе знаки «Заслуженный конструктор РФ», «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности РФ», «Заслуженный строитель РФ» и «Заслуженный экономист РФ».

Заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов поздравил сотрудников корпорации с 50-летием космической эры, отметил большой вклад коллектива РКК «Энергия» в развитие отечественной космонавтики, и вручил десяти сотрудникам предприятия награды агентства: «Знак Королева», «Знак Гагарина», «Знак за содействие космической деятельности».

Заместитель министра промышленности Правительства Московской области Ю. Н. Во-

ронцов пожелал предприятию новых успехов в освоении космоса и вручил его сотрудникам награды от имени губернатора Московской области Б. В. Громова.

Глава города Королёва А. Ф. Морозенко также поздравил всех участников собрания с юбилеем, выразил особую благодарность коллективу РКК «Энергия» за космические достижения и пожелал предприятию новых космических высот. Он отметил большое значение деятельности РКК «Энергия» и родственных предприятий города Королёва для развития наукограда как космического научного центра. А. Ф. Морозенко вручил ряду сотрудников корпорации памятные знаки администрации города «50 лет Первому искусственному спутнику Земли».

На собрании с приветствиями выступили академики РАН Б. Е. Черток и Ю. П. Семёнов. Дочь Сергея Павловича Н. С. Королёва обратилась к ветеранам и сотрудникам корпорации со словами благодарности за самоотверженный труд, продолжение традиций и воплощение в жизнь замыслов ее отца – основоположника практической космонавтики. В адрес РКК «Энергия» и собрания поступили поздравления от Государственной Думы, Совета Федерации и экипажа 15-й основной экспедиции МКС.

Президент и генеральный конструктор корпорации В. А. Лопота сердечно поздравил собравшихся и заверил, что коллектив РКК «Энергия» приложит все силы для дальнейшего развития отечественной космонавтики.

По окончании собрания представители корпорации, администрации и предприятий города Королёва, участники торжественного заседания возложили цветы к памятникам С. П. Королёву на территории корпорации и



Фото РКК «Энергия»

Торжества в Королёве

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

в городе, а затем приняли участие в митинге по случаю открытия мемориала, посвященного запуску Первого ИСЗ.

Памятник первому спутнику был установлен в городе Королёве на пересечении проспекта Космонавтов и улицы Исаева. По замыслу авторов, он представляет собой 14-метровую гранитную телескопическую стелу, увенчанную копией спутника. В основании мемориала расположен большой металлический купол, символизирующий поверхность земного шара.

**6 октября 2007 г.** на 66-м году жизни скончался Виктор Александрович Мордвинцев, работавший с 1995 по 2002 г. первым заместителем генерального директора и генерального конструктора ФГУП «ОКБ «Вымпел»».

В. А. Мордвинцев родился 10 марта 1942 г. в селе Уварово Уваровского района Воронежской области. Он окончил Московский автомеханический институт. Трудовой путь начал в 1959 г. токарем на московском заводе «Красный пролетарий». С 1960 по 1963 г. работал учеником чертежника, чертежником в п/я 1457 (КБ «Салют»), с 1963 г. – чертежником, техником, старшим техником, инженером-конструктором в филиале № 2 ОКБ-52, возглавляемом В. М. Барышевым. За более чем сорокалетнюю трудовую деятельность В. А. Мордвинцев прошел путь от рабочего до первого заместителя генерального директора и генерального конструктора ОКБ «Вымпел».

Виктор Александрович стоял у истоков предприятия и был не только идеологом, но и одним из организаторов создания ГНИП при реформировании Научно-производственного объединения «Вымпел», показал себя мудрым и дальновидным руко-



**Виктор Александрович МОРДВИНЦЕВ**  
10.03.1942 — 06.10.2007

водителем. В работе его отличал государственный подход к решению проблем предприятия и позиционированию ОКБ «Вымпел» в ракетно-космической промышленности. Эти качества были воспитаны в нем родителями, в первую очередь отцом – заместителем министра строительных материалов РСФСР, а также отцом жены А. Е. Успенским – ответственным работником оборонного отдела ЦК КПСС.

В. А. Мордвинцеву были присущи уравновешенный характер, интуиция и умение располагать к себе людей. Обаятельный и простой в общении, он близко к сердцу принимал чужую боль и горе. Всегда оказывал работникам предприятия помощь и поддержку.

Виктор Александрович был прекрасным семьянином и отцом двух дочерей.

За личный творческий вклад в реализацию космических программ и проектов, многолетний добросовестный труд В. А. Мордвинцев награжден государственными и ведомственными наградами.

Виктор Александрович Мордвинцев навсегда останется в нашей памяти.

Коллектив ФГУП «ОКБ «Вымпел»»

# О визите в Корею и совместных проектах

**И. Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»

**30** октября руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов прибыл в Сеул, где провел переговоры по вопросам российско-южнокорейского космического сотрудничества. В ходе трехдневного визита он встретился с руководителями Министерства науки и технологий Республики Корея и Корейского института аэрокосмических исследований KARI.



▲ Анатолий Перминов и Ким У Сик рядом с памятным камнем с Гагаринского старта

В первый день вице-премьер Республики Корея, министр науки и технологий Ким У Сик и глава Роскосмоса побывали в южнокорейском Космическом центре Наро. В ходе мероприятия А. Н. Перминов передал корейской стороне необычный сувенир – 10-килограммовый камень с Гагаринского старта космодрома Байконур. Подобная процедура – закладка камней с Гагаринского старта в основания зарубежных стартовых комплексов (СК), создаваемых с участием России, – уже стала традицией.

Космодром Наро создается на о-ве Венародо вблизи южной оконечности Корейского п-ва в уезде Кохын провинции Чолла-Намдо (НК №4, 2007, №8, 2007). Строительство космического СК должно быть завершено в 2008 г.

Руководитель Роскосмоса отметил, что уже с конца 2006 г. ГКНПЦ имени М. В. Хруничева начал активную работу по оказанию Южной Кореи помощи в создании СК и первой ступени национальной РН. По словам А. Н. Перминова, Сеул торопит Москву передать в течение недели проектные задания для изготовления корейского носителя KSLV-1; в обмен обещана «техническая обратная связь». Первый запуск корейской РН запланирован на октябрь 2008 г. Проект набирает темп, поскольку все необходимые правительственные документы подписаны и ратифицированы.

Благодаря реализации проекта, Южная Корея создаст свою собственную космическую промышленность и получит опыт работ по эксплуатации ракетно-космических комплексов.

«Это сложные технические устройства, и их создание сделало бы честь любому государству», – считает Владимир Нестеров, генеральный директор ГКНПЦ имени М. В. Хруничева – разработчика первой ступени южнокорейской РН.

Разработку СК на космодроме Наро с российской стороны ведет КБ транспортного машиностроения. Глава предприятия Алексей Гончар заявил: «Мы готовим для Южной Кореи уникальный технический проект, реализация которого уже идет полным ходом. СК будет расположен в заповедной зоне Южной Кореи... Там нет ровной поверхности, и, чтобы получить горизонтальную площадку под строительство, корейцам пришлось снести половину горы». Согласно контракту, КБТМ и ГКНПЦ должны обеспечить первые два пуска KSLV-1.

Кооперация между Республикой Корея и Россией не ограничивается только средствами выведения и строительством космодрома. Наши страны планируют развернуть сотрудничество в космической науке в самых разных областях, включая запуск спутников и подготовку космонавтов.

Полет первого южнокорейского космонавта запланирован на начало апреля

2008 г. Два корейских кандидата в космонавты уже тренируются в ЦПК имени Ю. А. Гагарина. Один из них будет выбран для старта на корабле «Союз ТМА-12» к МКС.

Стороны планируют учредить совместное предприятие (СП) по производству электронных компонентов для космоса и рабочую комиссию по изучению возможности совместной разработки жидкостных ракет, сообщило 30 октября Министерство науки и технологий Республики Корея.

Между тем планы сотрудничества Южной Кореи и России в области ракетно-космической техники вызывают беспокойство США. Как полагают многие южнокорейцы, Соединенные Штаты пытаются остановить разработку корейской РН, поскольку Вашингтон опасается, что Сеул в конечном счете захочет использовать возможности, открывшиеся при разработке носителя, для создания боевых ракет. Это, в свою очередь, может привести к гонке ракетных вооружений на Корейском п-ве.

В 1990-х годах Южная Корея самостоятельно разработала и запустила твердотопливные зондирующие ракеты KSR-1 и KSR-2, которые усилили подозрения Вашингтона относительно планов Сеула в области создания баллистических ракет. Согласно двустороннему соглашению с США от 1979 г., Республика Корея согласилась ограничить дальность полета своих баллистических ракет величиной 180 км. Для контроля исполнения достигнутых договоренностей американские должностные лица выполняли инспекцию южнокорейских ракетных предприятий в мае 1992 г., ноябре 1993 г., сентябре 1995 г., ноябре 1997 г. и мае 1999 г.

В марте 2001 г. Южная Корея стала членом Режима нераспространения ракетных технологий MTCR (Missile Technology Control Regime). Это позволило стране получать от других членов MTCR перспективные технологии, связанные с ракетной техникой (в том числе проходящие по т.н. «первой категории»), если они предназначены для мирных космических исследований. После этого Сеул заключил договор о взаимопонимании с Вашингтоном, разрешающий производство в стране баллистических ракет с дальностью до 300 км. (Самые серьезные ограничения режим MTCR накладывает на ракеты с дальностью выше этого предела.)

Как известно, США оказали реальную помощь в создании национального носителя

▼ Слева – бак горючего; справа – межбачковый отсек первой ступени корейского носителя KSLV-1 в Центре Хруничева







▲ Момент разделения ступеней KSLV-1 в представлении художника

только одной стране – Японии. Да и то она была оформлена в виде покупки японцами лицензии на производство PH Delta, на базе которой были сделаны японские жидкостные ракеты N-1, N-2 и N-1. Республика Корея подобной помощи от Америки не получила. Единственный полет экспериментальной жидкостной ракеты KSR-3, на базе которой разрабатывался первый вариант носителя KSLV-1 (НК №5, 2005, с.56-57), вызвал неоднозначную реакцию Вашингтона. Еще бы: ведь на базе этой ракеты можно – хотя бы гипотетически – создать не только космическую, но и баллистическую ракету большой дальности.

Подобные шаги привели к некоторой напряженности в отношениях между США и Республикой Корея. Очевидно, Кабинет министров страны изучил уведомление об американской озабоченности в то время, когда официальная южнокорейская делегация посетила Роскосмос 23 января 2006 г. Вмешательство США, как намекают некоторые СМИ\*, заставило Россию строго соблюдать правила текущего контроля над передачей любых технологий, гарантирующего, что последние используются исключительно в мирных целях.

Кроме того, были затребованы гарантии того, что Республика Корея в будущем не передаст никаких ракетных технологий третьим странам.

Тем не менее в конце 2006 г. Южная Корея откомандировала 74 человека – ученых и инженеров – в Россию для обучения основам разработки средств выведения. Это очередной шаг страны к обретению самостоятельности в области создания отечественных РН, первой из которых должна стать KSLV-2 (по плану, первый полет ракеты намечен на 2012 г.).

Завершение строительства Космического центра Наро и создание полностью отечественного носителя помогли бы Южной Корее войти в бизнес коммерческих пусков. Стартовое сооружение, создаваемое при участии российской стороны, позволяет осуществлять запуски довольно крупных ракет длиной 33 м и диаметром 3 м. Это означает, что страна сможет иметь нормальную коммерческую РН средней размерности.

«Новая ракета будет иметь тот же размер, что и KSLV-1, так что она сможет использовать тот же самый стартовый стол, – заявил один из корейских чиновников. – Если Южная Корея сделает KSLV-2, она будет восьмой страной мира, способной своими силами создать ракету и спутник и самостоятельно запустить последний в космос».

Вероятно, полномасштабная разработка KSLV-2 уже идет или, во всяком случае, начнется после успешных летных испытаний KSLV-1. Оптимистичные корейцы полагают, что в будущем смогут получать даже российские заказы на запуски спутников со своего космодрома!

Имеющаяся информация дает основания полагать, что волнения Вашингтона относительно передачи Россией ракетных технологий Южной Корее беспочвенны. Судя по всему, все дело по проекту KSLV-1 ограничится передачей «матчасти», без какой-либо технологической документации или «кнухау».

За деньги, которые правительство Республики Корея намеревалось передать ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, корейцы хотели получить нечто большее, чем блок первой ступени KSLV-1, а именно технологию создания мощных ракетных двигателей и ракет-носителей. Но, похоже, этим надеждам не суждено сбыться.

Год назад, 23 октября 2006 г., В. Е. Нестеров сообщил, что Центр Хруничева предполагает выполнить проектирование и изготовление двигательной установки для первой ступени KSLV без передачи технологий, ограничившись, как было сказано выше, только поставкой готовых изделий в количестве двух штук. Кое-кому в Южной Корее подобные обстоятельства не по вкусу...

На этом ракетно-космические проблемы Южной Кореи не исчерпываются. К большому сожалению, так получилось, что к востоку от Республики Корея находится Япония, весьма болезненно относящаяся к возможным пролетам РН над своей территорией. Без согласования с японцами мер безопасности и условий пусков Корею не видать независимого доступа на геостационарную орбиту.

В последнее время интересно наблюдать за международной активностью отечественных ракетно-космических организаций. Размах впечатляет: есть планы участия в строительстве космодромов и ракет по всему миру: Алкантара и «Южный крест» в Бразилии, космодром на о-ве Биак в Индонезии, совместные ракетно-космические проекты с Южной Кореей! Похоже, подобный проект возможен и с Малайзией, не скрывающей своих космических амбиций. Ну и, наконец, наши, доморощенные усилия: строительство нового российского космодрома, разговоры о котором ведутся уже полгода. Пока же все складывается так, что мы строим космодромы своим потенциальным конкурентам.

*С использованием сообщений Роскосмоса, Интерфакс-АВН, РИА «Новости», а также www.eset.com и www.chinaview.cn*

## «Оптика-2007»

**И. Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»

**23–26 октября** в павильоне 55 Всероссийского выставочного центра (ВВЦ) прошел международный форум «Оптика-2007», представивший новейшие оптические и оптико-электронные приборы, технологии научного и промышленного назначения. Его организаторами выступили Федеральное агентство по промышленности РФ, Оптическое общество им. Д.С.Рожественского, ОАО «ГАО «Всероссийский выставочный центр» при поддержке Министерства промышленности и энергетики РФ, Госдумы Федерального Собрания РФ, Правительства Москвы, Торгово-промышленной палаты РФ.

Свою продукцию представили крупнейшие предприятия и организации в области оптического и оптико-электронного приборостроения: Красногорский завод им. С.А.Зверева, ФГУП «Орион», НПО ГИПО, Московский завод «Сапфир», ЛОМО, Киевский ЦКБ «Арсенал», ведущие оптические предприятия Республики Беларусь и другие. Результаты фундаментальных исследований продемонстрировали Российская академия наук и высшие учебные заведения.

Участники форума рассказали о системах ДЗЗ, в том числе космического базирования, навигационных системах, светофильтрах и защитных стеклах, аэрофотоаппаратуре, а также оптико-электронных и оптико-фотографических системах космического и наземного базирования. Впервые были представлены кольцевой ионный источник распыления, примененный в вакуумной установке Aspiга, астрономические телескопы и многое другое.

«Ретроэкспозиция» включала образцы первых отечественных фотоаппаратов, наблюдательных приборов, фотоприемников, полупроводниковых материалов, гироскопов и другой техники.

Доклады научно-практической конференции «Оптика-XXI век: оптика, фотоника и оптоинформатика в науке и технике» были посвящены астрономической оптике в космических телевизионных системах наблюдения, оптическому мониторингу космического пространства в автоматическом режиме, моделям автоматических бортовых оптико-электронных систем наблюдения.

В конференции участвовали НПО «Астрофизика», МГТУ имени Н.Э.Баумана, НПО «Государственный институт прикладной оптики», НПО «Государственный оптический институт имени С.И.Вавилова», Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова Сибирского отделения РАН, Красногорский завод им. С.А.Зверева, Республиканский федеральный ядерный центр ВНИИЭФ, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». В ближайших номерах НК мы расскажем о наиболее интересных разработках в области космической оптики.

\* Сообщалось даже, что Вашингтон оказывал сильное дипломатическое давление на Москву, убеждая полностью отказаться в передаче подобных технологий Сеулу.

# «Алкантара-Циклон-Спейс» начнет пуски через два года

И. Черный.  
«Новости космонавтики»

**12** октября заместитель генерального директора Национального космического агентства Украины (НКАУ) Сергей Баулин сообщил, что оборудование для наземного комплекса бразильского космодрома Алкантара изготовит украинское ОАО «Днепротяжмаш».

По словам С.А. Баулина, ставка в этом проекте сделана на украинские предприятия, несмотря на то что до сих пор Украина никогда не проектировала и не строила космодромов.

Директор управляющей компании научно-производственной группы «Днепротехсервис» Александр Зиновьев уточнил, что ОАО «Днепротяжмаш» должно спроектировать и изготовить оборудование для всего наземного комплекса, включая транспортно-и подъемно-установочный агрегаты, пусковое устройство (ПУ) и стартовый стол. Это оборудование будет испытываться на заводе, для чего на территории предприятия построят так называемый «сухой старт» стоимостью 15–20 млн \$ – аналог ПУ космодрома. Предприятие готово частично взять эти расходы на себя.

На сегодня изготовлена проектная документация на оборудование, которую должен утвердить заказчик – КБ «Южное». Чтобы успешно выполнить задачу, на предприятии осуществляется техническое переоснаще-

ние. Государство финансирует пока только проектные работы.

Таким образом, СП «Алкантара-Циклон-Спейс», создаваемое для эксплуатации украинской РН «Циклон-4» на бразильском космодроме Алкантара (НК №10, 2007, с. 47), по всей видимости, отказалось от услуг российского КБ транспортного машиностроения по поставке оборудования для СК.

Несколько ранее, 19 сентября, генеральный директор НКАУ Юрий Алексеев сообщил, что пуски «Циклона-4» могут начаться уже через два года и что на заводе «Южмаш» уже начато изготовление четырех ракет.

В период с 27 по 31 августа состоялся визит делегации НКАУ в Бразилию, где прошло заседание Общих сборов и Совета директоров СП «Алкантара-Циклон-Спейс» и были назначены члены совета директоров и финансового совета компании, а также утверждены основные направления ее деятельности. С украинской стороны предприятие возглавил представитель НКАУ Александр Сердюк, с бразильской – бывший министр науки и технологий Роберту Амарал. В состав руководства СП также вошли по четыре содиректора с украинской и бразильской стороны.

Первоначально деятельность СП будет получать поддержку из госбюджетов двух стран, затем пойдут привлеченные средства. «Так когда-то начинался “Морской старт”», – сказал Ю. Алексеев.

*С использованием материалов информационных агентств «Укринформ» и «Новый регион»*

## «Билайн» на Байконуре

**10** октября 2007 г. группа компаний «Вымпелком» открыла центр продаж и обслуживания «Билайн» на территории Байконура. На церемонии открытия выступили генеральный директор «Вымпелкома» Александр Изосимов, основатель и почетный президент «Вымпелкома» Дмитрий Зимин, директор Центра эксплуатации наземной космической инфраструктуры Роскосмоса Александр Фадеев и др.

Комментируя это событие, исполнительный вице-президент по развитию бизнеса в странах СНГ ОАО «Вымпелком» Дмитрий Плесконос сказал: «Для нас большая честь быть первой компанией, которая начала официальное предоставление услуг сотовой связи на Байконуре. Роскосмос, его предприятия и организации известны своими передовыми технологиями и в своей деятельности ориентируются на надежность и качество. Став партнером Федерального космического агентства, «Билайн» берет на себя обязательство полностью соответствовать высоким требованиям лидера космической индустрии».

В тот же день в рамках партнерства между Роскосмосом и ОАО «Вымпелком» был подписан Меморандум о сотрудничестве в области телекоммуникационного обеспечения космической деятельности на космодроме Байконур. Взаимодействие «Вымпелкома» и Роскосмоса будет способствовать сотрудничеству России и Казахстана в космической деятельности. Кроме того, большие надежды возлагаются на предоставление услуг сотовой связи для общения с семьями тем жителям России, кто находится в командировках в Казахстане. «Вымпелком» предусмотрел специальные условия, учитывающие специфику работы агентства – регулярное перемещение сотрудников между Россией, Казахстаном и другими странами. – И.И.

▼ Почетный президент «Вымпелкома» Дмитрий Зимин выступает на открытии офиса



## Новая книга о космодроме

**В** октябре 2007 г. в издательстве «Патриот» тиражом всего 1000 экз. вышла книга «Ракетно-космический подвиг Байконура». Она представляет собой иллюстрированную историю создания и работы Байконура, начала космической эры, предвещающую предисторию космодрома и развития ракетодинамики и космонавтики. Книга охватывает все направления испытательной деятельности Байконура и содержит массу интересной информации, в том числе индексы КА и РН, даты и времена пусков, описание нештатных ситуаций и многое другое. Книга проиллюстрирована уникальными фотографиями, многие из которых публикуются впервые.

Автор книги-альбома – полковник в отставке В.В. Порошков, прослуживший на Байконуре с июня 1957 до мая 1987 г., участник испытаний всех ракет, начиная от пер-



вой в мире межконтинентальной ракеты Р-7 и до ракеты-носителя «Энергия». Изложение основано на документальных материалах, личных воспоминаниях автора и его соратников.

В книге приведена полная хронология пусков и основных событий космической эры с начала работы полигона до апреля 1964 г., хроника важнейших событий до 1975 г., а также обзор основных событий на Байконуре до последних лет.

В приложениях приведены таблицы всех типов ракет, ракет-носителей и космических аппаратов, испытанных на Байконуре, а также полная таблица запусков к Луне и планетам.

Рассказ очевидца (296 стр. текста) дополнен тетрадями фотографий, схемами и документами (около 1500 цветных и черно-белых иллюстраций). Приведен большой список источников информации.

Книгу можно приобрести в редакции.